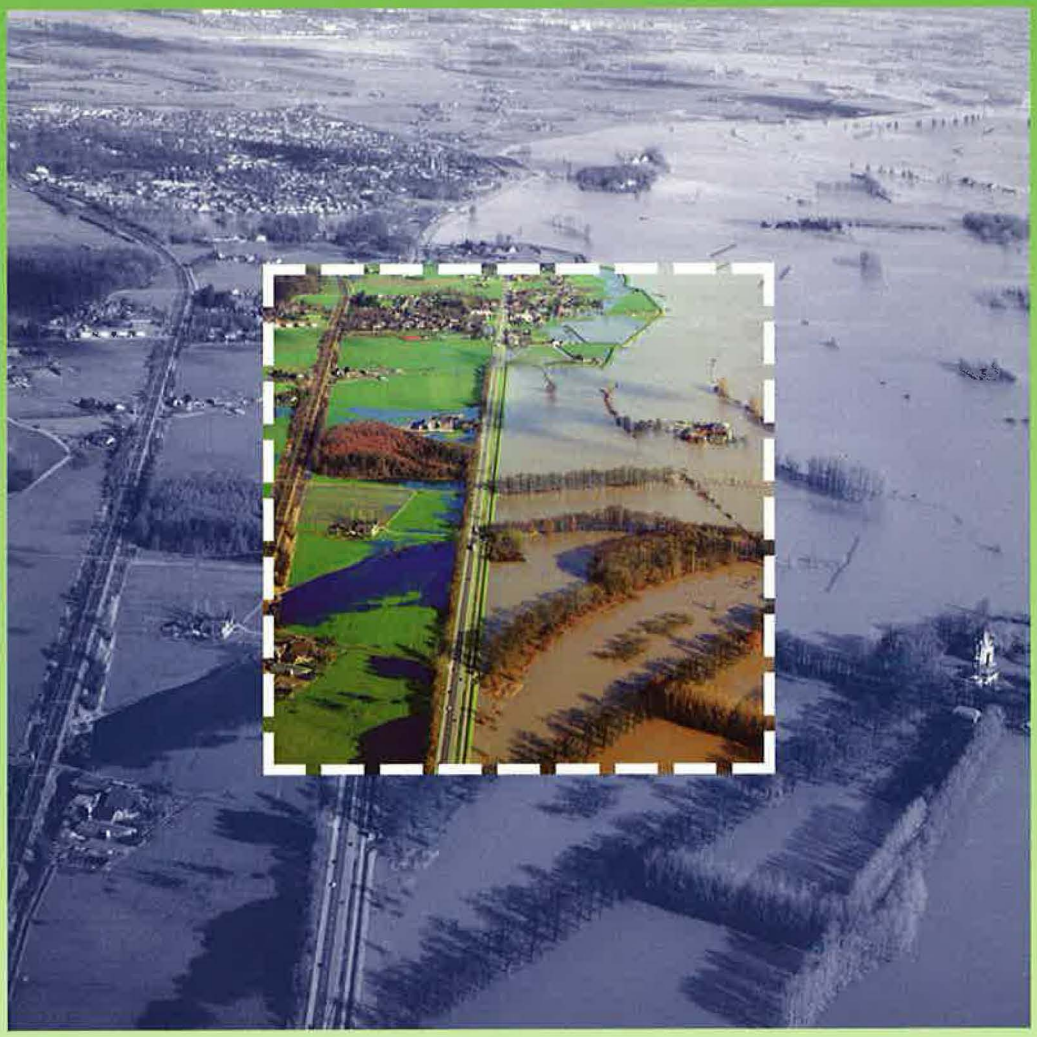
910-42
2e

# Projectnota/MER
# Verbetering IJsseldijken Spankeren-Brummen
## (Dp 50 - Dp 106)



Grontmij

Waterschap Veluwe

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Oost-Nederland

P 910- 42
(2e ex)

# Projectnota/MER verbetering IJsseldijk Spankeren - Brummen
(Dp 50-106)

Hoofdrapport

Waterschap Veluwe
Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland

Grontmij Gelderland
Arnhem, augustus 1998

Grontmij

# Inhoudsopgave

O.N.: 1262711
Doc.: GLD3820


Samenvatting ..... 4

1 Inleiding ..... 10
1.1 Algemeen ..... 10
1.2 Doel Projectnota/MER ..... 10
1.3 Voorgeschiedenis en uitgangspunten Projectnota/MER ..... 11
1.4 Opzet Projectnota/MER ..... 11

2 Tekortkomingen bestaande dijk ..... 13
2.1 Algemeen ..... 13
2.2 Gewenste veiligheid ..... 13
2.2.1 Maatgevend hoogwater ..... 13
2.2.2 Hoogwater 1995 ..... 13
2.2.3 Alternatieven bij beoordeling waterkering ..... 14
2.3 Uitgangspunten voor controle en technisch ontwerp ..... 15
2.4 Controle van de bestaande waterkering ..... 16

3 Uitgangssituatie en beleidskader studiegebied ..... 20
3.1 Algemeen ..... 20
3.2 Bodemopbouw en waterhuishouding ..... 20
3.3 Landschappelijke waarden ..... 20
3.4 Natuurwaarden ..... 24
3.5 Cultuurhistorische waarden ..... 29
3.6 Woon- en leefmilieu ..... 30
3.7 Beleid en autonome ontwikkeling ..... 30

4 Visie op dijkverbetering ..... 36
4.1 Algemeen ..... 36
4.2 LNC-doelen en wensen vanuit woon- en leefmilieu ..... 36
4.3 Landschapsvisie ..... 39
4.4 Ontwerpuitgangspunten ..... 41

5 Vergelijking en afweging van uitwerkingen ..... 44
5.1 Algemeen ..... 44
5.2 Aanpassingen en effecten ..... 44
5.2.1 Deeltraject Spankeren - De Luchte (Dp 50-59) ..... 45
5.2.2 Deeltraject De Luchte - Leuvenheim (Dp59-79) ..... 46
5.2.3 Deeltraject Leuvenheim ( Dp 79 - 96) ..... 48
5.2.4 Traject Leuvenheim - Brummen (Dp 96-106) ..... 49
5.2.5 Bepaling van de zichtlijnen ..... 50
5.3 Afweging en verantwoording keuze ..... 50

6 Afweging beschouwde varianten ..... 52
6.1 Algemeen ..... 52
6.2 Traject Spankeren - De Luchte (Dp 50 - Dp 59) ..... 52
6.3 Traject De Luchte - Leuvenheim (Dp 59 - Dp 79) ..... 53
6.4 Traject Leuvenheim (Dp 79 - Dp 96) ..... 56
6.5 Traject Leuvenheim - Brummen (Dp 96 - Dp 106) ..... 56

7 Voorkeursalternatief ..... 58
7.1 Algemeen ..... 58

7.2 Traject Spankeren - De Luchte (Dp 50 - Dp 59) ... 58
7.3 Traject De Luchte - Leuvenheim (Dp 59 - Dp 79) ... 59
7.4 Traject Leuvenheim (Dp 79 - Dp 96) ... 63
7.5 Traject Leuvenheim - Brummen (Dp 96 - Dp 106) ... 64

8 Meest milieuvriendelijke alternatief ... 66
8.1 Algemeen ... 66
8.2 Analyse voorkeursoplossing ... 67
8.2.1 Milieuvriendelijkheid ... 67
8.2.2 Uitgangspunten Voorkeursalternatief ... 67
8.2.3 Keuze op inrichtingsniveau ... 68
8.3 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) ... 68

9 Procedure na Projectnota/MER ... 70
9.1 Algemeen ... 70
9.2 Terinzagelegging van Ontwerpplan en Projectnota/MER ... 70
9.3 Vaststellings- en goedkeuringsbesluit ... 71
9.4 Beroep ... 71
9.5 Grondverwerving ... 72
9.6 Uitvoering ... 72
9.7 Leemten in kennis ... 72

Bijlagen:
Bijlage 1 Literatuur
Bijlage 2 Verklaring van enkele begrippen
Bijlage 3 Samenstelling adviesgroep

## Samenvatting

### *Algemeen*

De te verbeteren waterkering is gelegen aan de linker oever van de IJssel tussen Spankeren en Brummen (van dijkpaal 50 tot dijkpaal 106). Een gedeelte van de waterkering langs de N348 is in beheer bij het Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland. De waterkering oostelijk om Leuvenheim is in beheer bij het Waterschap Veluwe.

### *Voorgeschiedenis en uitgangspunten Projectnota/MER*

De opstelling van de Projectnota/MER en de besluitvorming over het plan volgt de procedure zoals vastgelegd in de Wet op de Waterkering en nader is omschreven in de notitie 'Proces en procedure dijkverbetering' van de provincie Gelderland. De Projectnota/MER bestaat uit een hoofdrapport met enkele bijlagen. Het hoofdrapport geeft de verantwoording van de afwegingen die zijn gemaakt bij de keuze van de alternatieven en varianten. Het hoofdrapport bevat met name de informatie die voor het vervolg van de besluitvormingsprocedure van belang is.

### *Tekortkomingen*

De Wet op de Waterkering geeft voor het onderhavige dijkringgebied (dijkring 52) aan, dat een rivierwaterstand met een kans van voorkomen van 1/1250 per jaar veilig gekeerd moet kunnen worden. Deze kans wordt de veiligheidsnorm 1:1250 genoemd. De bij die frequentie optredende waterstand wordt het maatgevend hoogwater (MHW) genoemd.
Het MHW voor de IJssel is in 1993 berekend en vastgesteld bij een maatgevende afvoer van de Bovenrijn bij Lobith van 15.000 $m^3$/sec. Het MHW is wettelijk vastgelegd in de Wet op de Waterkering en vormt in principe het uitgangspunt van de dijkverbetering; de waterkering moet ten minste het door de minister vastgestelde MHW kunnen keren.
In 1995 is op basis van dezelfde systematiek de afvoer van de Bovenrijn opnieuw berekend, waarbij rekening is gehouden met de recente hoogwaterperioden van 1993 en 1995. De uitkomst van deze berekening was een afvoer van 16.050 $m^3$/sec. Uitgaande van een afvoer van de Bovenrijn te Lobith van 16.050 $m^3$/sec zijn vervolgens de hoogwaterstanden berekend. Hieruit komt naar voren dat het verschil in waterstand tussen het geldende MHW van 1993 en de in 1995 berekende waterstand circa 0,15 m bedraagt. Dit houdt in dat de waterkering nog 0,15 m hoger zou moeten worden aangelegd.
Hoewel de waterstanden die op basis van deze hogere afvoer zijn berekend geen formele status hebben, zijn er voor de dijkbeheerders redenen om de huidige waterkering in de Projectnota/MER zowel te beoordelen op grond van een afvoer van 15.000 $m^3$/sec als op grond van een afvoer van 16.050 $m^3$/sec.

### *Controle van de bestaande waterkering*

*Kruinhoogte: ' alternatief MHW bij afvoer 15.000 $m^3$/sec'.*
In het gedeelte Dp 50 - Dp 57 (ter hoogte van Spankeren) is de kruinhoogte voldoende om het (wettelijk vastgestelde) MHW met ruim voldoende waakhoogte te keren. Vanaf Dp 57 tot Leuvenheim is de kade langs de N348 gemiddeld ongeveer 2 dm te laag. De groene dijk om Leuvenheim is hoog genoeg. Hier is een overhoogte van 3,5 tot 6,5 dm aanwezig. Vanaf Leuvenheim tot Brummen is de kade in een deel van het traject eveneens gemiddeld ongeveer 2 dm te laag.

*Kruinhoogte: 'alternatief hoogwater bij afvoer 16.050 $m^3$/sec.'*
Wanneer wordt uitgegaan van de hoogwaterstand bij een afvoer van 16.050 $m^3$/sec, in het gedeelte Dp 50 - Dp 57 (ter hoogte van Spankeren) is de kruinhoogte, eveneens voldoende om deze waterstand met (ruim) voldoende waakhoogte te keren. Vanaf Dp 57 tot Leuvenheim is de kade langs de N348

gemiddeld ongeveer 3,5 dm te laag. De groene dijk om Leuvenheim is, ook bij een afvoer van 16.050 $m^3$/sec, hoog genoeg. Een overhoogte van 2 tot 5 dm is dan nog aanwezig. Vanaf Leuvenheim tot Brummen is de kade in een deel van het traject ook gemiddeld ongeveer 3,5 dm te laag.

***Overige faalmechanismen***

*Stabiliteit binnentalud*

Alleen in het traject Leuvenheim zijn binnendijks macro-stabiliteitsproblemen omdat de dunne deklaag aan de binnenteen van de dijk aanleiding geeft tot opbarsten bij hoge rivierstanden. Omdat dat gevolgd wordt door stabiliteitsproblemen, moet opbarsten bij de binnenteen in het traject Leuvenheim worden voorkómen.

*Stabiliteit buitentalud*

De stabiliteit van het buitentalud is problematisch bij snel vallend water op de rivier. Dit speelt vooral op plaatsen met steile buitentaluds in het kadegedeelte langs de weg, die grotendeels uit zandig materiaal bestaat (tussen De Luchte en de Gelderse Toren). Ook rond Leuvenheim is plaatselijk buitendijks het talud (circa 1:2,7) niet stabiel vanwege de zandige opbouw van de dijk en de dikke en soms venige deklaag langs de rivierzijde van de dijk.

*Beheer, onderhoud en bereikbaarheid*

Het buitentalud is over grotere lengte steiler dan 1:3. Vanuit oogpunt van beheer en onderhoud en omdat er langs de N348 een smalle kruin wordt toegepast is een verflauwing naar 1:3 gewenst. Buitendijks is de waterkering over de hele lengte niet toegankelijk voor beheer en onderhoud aangezien een strook of pad hiervoor ontbreekt.
Het binnentalud is soms steiler dan 1:2,5. Langs het binnendijkse gedeelte met de hoog gelegen weg is de taludhoogte zo beperkt dat erosie bij overslaand water niet zal optreden. Een wat steiler binnentalud (circa 1:2) is hier acceptabel. Op het traject Leuvenheim is het binnentalud langer.
Bij het gedeelte van de waterkering rond Leuvenheim ontbreekt zowel binnen - als buitendijks een weg of strook .

***Afweging van te hanteren uitwerking***

Na onderlinge vergelijking blijkt dat de extra effecten als gevolg van de aanpassing van de waterkering, waarbij wordt uitgegaan van een afvoer van 16.050 $m^3$/sec in plaats van bij 15.000 $m^3$/sec, gering zijn. De dijkbeheerders geven er de voorkeur aan om in het onderhavige dijkversterkingsproject nu reeds rekening te houden met een niet uit te sluiten verhoging van het MHW in de toekomst.
Voorgaande houdt in dat in het Voorkeursalternatief wordt uitgegaan van een afvoernorm van 16.050 $m^3$/sec.

***Varianten***

Voor de vier onderscheiden trajecten zijn de mogelijke uitvoeringsvarianten op een rij gezet en beoordeeld.

*Traject Spankeren - De Luchte (Dp 50-59)*

Als oplossing voor het gedeelte tussen Dp 57 en 59 zijn twee varianten beschouwd.

a) het aanbrengen van een taludverflauwing waardoor een lager overslagdebiet door golfoploop ontstaat en waardoor met een kleinere waakhoogte kan worden volstaan;

b) het uitgaan van een steiler, maar goed te beheren talud en het realiseren van de benodigde kruinhoogte in de vorm van een kade die aansluit op de kade in het traject De Luchte-Leuvenheim.

De varianten zijn onderscheidend op basis van het grotere ruimtebeslag van variant a en op basis van de goede aansluiting van variant b op het vervolg-

traject. Met name dit laatste punt leidt tot een voorkeur voor de uitwerking van variant b.

*Traject De Luchte - Leuvenheim (Dp 59-79)*
In principe zijn voor de dijkverbetering drie oplossingen mogelijk:
a) verbetering naar binnen met handhaving van de huidige buitenteen;
b) verbetering naar buiten met handhaving van de N348 en het fietspad;
c) vierkante verbetering van de kruin met een 1:2 binnentalud en een 1:3 buitentalud (een combinatie van a en b).

In verband met de verkeerssituatie binnendijks en de 'ruimte voor de rivier' buitendijks, is het niet goed mogelijk om ofwel alleen naar binnen ofwel alleen naar buiten te verbeteren. Dit betekent dat er naar een meer uitgekiende oplossing moet worden gezocht in de vorm van oplossing c. Voor verdere uitwerking gaat de voorkeur dan ook uit naar oplossing c.

De bestaande drie coupures worden gesloopt. Uitgangspunt is dat de bereikbaarheid op gelijkwaardige en verkeerstechnisch zo veilig mogelijke wijze wordt gegarandeerd. Bij Dp 63, toegang naar Geldersche Toren, komt in plaats van de bestaande coupure een nieuwe passage op MHW-niveau +waakhoogte. Voor de nieuwe situatie bij Dp 63 zijn twee uitvoeringsvarianten in beschouwing genomen.
Variant 1 houdt in dat de passage over de kering gaat waarbij de bestaande richting wordt aangehouden.
Variant 2 houdt in dat de passage loodrecht op de waterkering komt.
Variant 2 kost buitendijks meer ruimte, maar de overgang is van twee zijden in te rijden. In de bestaande situatie komt deze oplossing al voor bij de passage bij Dp 69,7. Derhalve wordt dit als een kansrijke oplossing beschouwd bij de Geldersche Toren. Variant 1 is kansrijk omdat deze beter past binnen de "Beleidslijn Ruimte voor de Rivier". Bovendien leidt variant 2 tot een knik in de laan hetgeen ten koste gaat van de zichtlijn vanuit de Gelderse Toren. Om deze redenen heeft variant 1 de voorkeur voor nadere uitwerking.

*Traject Leuvenheim - Brummen (Dp 96-106)*
Bij de dijkverbetering zijn hier twee oplossingen mogelijk, vergelijkbaar met het traject De Luchte-Leuvenheim:
a) handhaven van de buitenteen en verbetering binnendijks;
b) handhaven van de N348 en het fietspad en verbetering buitendijks.

Voor het gedeelte tussen Dp 100 en 106 is een binnendijkse verbetering wel mogelijk binnen de RONA-richtlijnen. Derhalve heeft voor dit gedeelte variant a de voorkeur.
Bij handhaving van de verharding van de N348 en het fietspad, vindt verbetering plaats naar de buitenzijde (oplossing b). Het ruimtebeslag in de uiterwaard betreft maximaal een strook van 3 m breedte. Deze uitvoeringsvariant zal voor het gedeelte Dp 96 - 100 verder worden uitgewerkt. Conform de beschouwing van de tussenoplossing voor het traject De Luchte - Leuvenheim, wordt getracht door middel van een vierkante verbetering het ruimtebeslag van de uiterwaard tot een minimum te beperken.

***Voorkeursalternatief***
*Traject Spankeren de Luchte (Dp 50-59)*
Tussen Dp 50 en 57 ligt de waterkering hoog genoeg. Buitendijks wordt ten behoeve van beheer en onderhoud een 3,0 m brede onderhoudsstrook aangelegd. De kastanjebomen op de buitenkruinlijn kunnen blijven gehandhaafd, aangezien de maatregelen plaats vinden aan het buitentalud. De afritten naar het buitendijksegebied bij Dp 55 en Dp 59 blijven behouden. Tussen Dp 57 en Dp 59 moet de kruin van de dijk worden verhoogd met 0,20 tot

0,28 m. Bij het buitentalud wordt een helling aangehouden van 1:3. Het binnentalud dat vrij kort is, krijgt een helling van 1:2. De benodigde kruinhoogte wordt gerealiseerd door hier een eerste aanzet te geven tot de aanleg van een kade die het vervolg krijgt in het volgende traject. De breedte van de kruin is 2 m. Vanwege de geringe ruimte vindt de verbetering buitendijks plaats. De aanpassing gaat niet ten koste van belangrijke LNC-waarden. Ook hebben de aanpassingen geen gevolg voor de N348. Met deze oplossing wordt zorggedragen voor een goede aansluiting op het volgende deeltraject waarbij ook gebruik wordt gemaakt van een tuimelkade.

*Traject De Luchte - Leuvenheim (Dp 59-79)*
In dit gedeelte is kruinverhoging nodig van minimaal 0,15 m bij Dp 63 tot maximaal 0,51 bij Dp 70. Tevens is verflauwing van het buitentalud nodig en soms verbetering van de erosiebestendigheid. De functie van de N348 met fietspad blijft gehandhaafd. Dit heeft tot gevolg dat de verbetering zodanig wordt uitgevoerd dat geen of slechts een zeer beperkt ruimtebeslag binnendijks noodzakelijk is. Ook buitendijks dient het ruimtebeslag als gevolg van de dijkverbetering vanuit rivierkundig opzicht beperkt mogelijk te zijn. Om het ruimtebeslag zowel binnen- als buitendijks zo beperkt mogelijk te houden is er voor gekozen om de tuimelkade vierkant te verbeteren met een 2 m brede kruin.

Conform de ontwerpuitgangspunten krijgt het buitentalud een helling van 1:3. Het binnentalud krijgt een iets aangevulde, nieuwe 1:2 taludhelling. Maatregelen ter verbetering van de erosiebestendigheid vinden over het hele traject plaats. De maatregel bestaat uit het aanbrengen van een erosiebestendige kleilaag. Naast het aanbrengen van deze kleilaag zullen ook de beheersmaatregelen bijdragen aan de erosiebestendigheid.
Het fietspad kan bij deze oplossing net blijven liggen door een 0,5 m brede strook tot de dijkteen aan te houden, waarin een molgoot wordt gerealiseerd. De waterkering wordt over de hele lengte buitendijks voorzien van een 3,0 meter brede strook ten behoeve van beheer en onderhoud.

De coupure bij de laan naar de Geldersche Toren wordt verwijderd. Hiervoor in de plaats komt een passage die over de waterkering heen gaat. De passage wordt zodanig gesitueerd dat de rechte lijn vanaf de Geldersche Toren in de richting van de kerktoren van Spankeren blijft gehandhaafd.

Ter hoogte van Dp 69 staat een soortenrijk bosje onder aan het buitentalud. Om dit waardevolle bosje te kunnen handhaven wordt in de kruin van de kade een damwand aangebracht tussen Dp 68,8 en 69,5, en het buitentalud wordt aangelegd onder een helling van 1:2. Voor de toegankelijkheid ten behoeve van het beheer en onderhoud wordt de onderhoudsstrook om het bosje heen worden gelegd. Hiervoor is het noodzakelijk dat een duiker in de Soerense beek wordt aangebracht en dat er een duiker in de greppel aan de zuidzijde van het bosje komt.

*Traject Leuvenheim (Dp 79-96)*
De kruin van de waterkering ligt langs dit deeltraject op voldoende hoogte en heeft plaatselijk zelfs een relatief grote overhoogte. Op de allerhoogste plaatsen wordt de kruin verlaagd tot een niveau waarbij de kruinbreedte 4 meter is en de (over)hoogte gelijk is aan de overhoogten die elders ook aanwezig zijn. Dit vindt plaats van Dp 79,5 tot Dp 81,5 en bij Dp 94. Mogelijke toekomstige verstoring van de natuurwaarden ter plaatse, door een eventuele nieuwe verhoging, worden door handhaving van de overhoogten voorkómen dan wel beperkt.
De kruin van de waterkering moet ook over een groot deel in de breedte worden aangepast. De verbreding vindt plaats met 1,5 tot 2,5 m, zodat de totale breedte van de kruin van de waterkering 4 m wordt.

Op de kruin van de waterkering komt een pad waarvan zowel voetgangers als fietsers gebruik kunnen maken. Het pad wordt versmald aangelegd op het midden van de kruin, met aan weerszijden iets aflopende grasbetonstenen. De verbreding van de kruin wordt gerealiseerd door de dijk naar binnen toe te verbreden.
Het buitentalud is erosiegevoelig en niet stabiel. Om deze tekortkoming op te heffen, zal een nieuw erosiebestendig kleipakket van circa 1 m dikte in het buitentalud worden ingegraven.

De bestaande dijkgraslandvegetaties op zowel binnen- als buitentalud zijn weinig waardevol en op korte termijn vervangbaar. Dit traject is echter zeer geschikt voor de ontwikkeling van dijkvegetaties. Onderhoudsstroken langs de dijk zijn bij het natuurtechnische beheer noodzakelijk. De onderhoudsstroken met een breedte van 3 meter worden aangelegd op de berm.

*Traject Leuvenheim - Brummen (Dp 96-106)*
De situatie is waterkeringstechnisch vergelijkbaar met de kade langs het deeltraject De Luchte - Leuvenheim. De kruin van de kade is over de hele lengte te laag. De noodzakelijke verhoging varieert van 0,3 tot 0,5 m. Er zijn in dit gedeelte geen coupures aanwezig en hier ligt op het laatste gedeelte van de dijk het fietspad op de kruin (vanaf Dp 104,3). De oprit van het fietspad vanaf de weg naar de nieuwe kruin en de afrit naar Spaensweerd moet eveneens worden aangepast.

In verband met ruimte voor de rivier is hier gezocht naar een oplossing waarbij zo min mogelijk ruimtebeslag aan de buitenzijde plaats vindt. Daarnaast is hier sprake van een geringe afstand tussen de rijbaan van de N348 en het vrijliggende fietspad. Er is hier derhalve gekozen voor een oplossing waarbij, evenals de oplossing voor het traject De Luchte - Leuvenheim, door middel van een vierkante verbetering het ruimtebeslag van de uiterwaard tot een minimum is beperkt. Conform de ontwerpuitgangspunten krijgt het buitentalud een helling van 1:3. Het binnentalud krijgt een iets aangevulde, nieuwe 1:2 helling. De kruin van de kade krijgt een breedte van 2 m.
In het gedeelte tussen Dp 100 en 106 is verbetering naar binnen toe mogelijk, binnen de RONA-richtlijnen en wordt de kade hier naar binnen toe verbeterd.

***Meest milieuvriendelijke alternatief***
Een essentieel gegeven is, dat ook voor het MMA geldt, dat de uit te voeren aanpassingen aan de dijk voor een zeer lange periode mee moeten gaan. Voorkómen moet worden dat enkele jaren na realisatie van dit onderhavige dijkverbeteringsproject, geconstateerd zou worden dat er wederom aanpassing nodig zouden zijn.
Het Voorkeursalternatief is op de volgende punten geanalyseerd:

a) hoe milieuvriendelijk is het Voorkeursalternatief?
b) zijn er met betrekking tot het Voorkeursalternatief andere uitgangspunten bespreekbaar?
c) zijn er bij de uitgewerkt oplossingen andere keuzen op inrichtingsniveau mogelijk die, rekening houdende met de 'technische uitgangspunten' en met de 'uitgangspunten van de visie', leiden tot een milieuvriendelijker ontwerp dan het Voorkeursalternatief.

Uit de analyse van het Voorkeursalternatief komt naar voren dat er binnen de gestelde randvoorwaarden en ontwerpprincipes, nauwelijks mogelijkheden zijn om tot een milieuvriendelijker ontwerp te komen. Alleen indien de uitgangspunten van het Voorkeursalternatief worden verlaten, is het mogelijk om een ontwerp te maken dat, vanuit het oogpunt van milieu, beter voldoet.

Dit leidt tot de conclusie dat het Voorkeursalternatief in grote mate het Meest Milieuvriendelijk Alternatief benadert. Op enkele onderdelen zijn beperkt mogelijkheden tot een optimalisatie van het Voorkeursalternatief. Dit betreft:

- verlagen van de kruin bij de toegang naar de Gelderse Toren bij Dp 63, zodat ter plaatse weer een coupure ontstaat. Het zicht op de Gelderse Toren vanaf de weg en het fietspad blijft dan ruimer, evenals vanaf de toegangslaan in de richting van de kerktoren in Spankeren. Vanuit veiligheidsoptiek heeft een coupure echter niet de voorkeur. Daarom is er voor gekozen de kruinhoogte door te zetten en een overgang te maken die qua belijning en oriëntatie recht doet aan de cultuurhistorische waarde van de zichtlijnen;
- het realiseren van een erosiebestendige gras- en kruidenmat rond Leuvenheim door een optimaal beheer. In principe is dit veelal mogelijk, waarbij onder de zode bij voorkeur een klei- of zavellaag van goede of matige erosiebestendigheid aanwezig moet zijn. De bestaande taluds zijn echter weinig tot niet erosiebestendig en zeer zandig opgebouwd. Daardoor is het talud zeer droogtegevoelig en dus slecht voor een grasmat. Er is voor gekozen om het buitentalud te voorzien van een erosiebestendige laag klei, waarmee natuurtechnisch beheer een toekomstige vegetatiekundige waarde op het talud moet doen ontstaan, die ook waterkeringstechnisch ruim aan de eisen voldoet;
- het realiseren van een damwandconstructie en een steil buitentalud over een grotere lengte dan alleen bij het bosje (Dp 68,8-69,5), waardoor een moeraszone tussen Dp 64 en 65,5 geheel kan worden gespaard. De damwandconstructie is relatief kostbaar en moet op termijn worden vervangen. Onderhoud en beheer is bij het steile buitentalud (1:2) moeilijk en moet, omdat geen onderhoudsstrook voor de dijk ligt, dan met aangepast materieel gebeuren. Dit is over een korte lengte zelfs van hand nog mogelijk en voor het waterschap acceptabel. Bovendien zou bij toepassing van een flauw talud (1:3) altijd nog één oeverzone van de moeraszone blijven gespaard en is van hieruit hervestiging op de aangepaste oevers mogelijk. Het bosje is zo klein dat realisatie van een flauw talud met onderhoudsstrook zou betekenen dat het hele bosje verdwijnt. Er is voor gekozen om de damwand over een zo kort mogelijke lengte en alleen bij het bosje toe te passen en een natuurtechnisch beheer voor de oeverzone langs de dijk toe te passen.

# 1 Inleiding

## 1.1 Algemeen

Het Waterschap Oost-Veluwe, per 1 januari 1997 opgegaan in het Waterschap Veluwe, is samen met Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland gestart met de planvoorbereiding voor verbetering van de waterkering aan de linkeroever van de IJssel tussen Spankeren en Brummen. Een groot deel van de kering ligt, in de vorm van een kade, langs de weg N348 van Dieren naar Brummen. Dit is het geval tussen de sluis in het Apeldoorns kanaal (Dp 50) en Leuvenheim (Dp 79) en tussen Leuvenheim (Dp 96) en Brummen (Dp 106). Tussen Dp 79 en Dp 96 buigt de kering van de weg af en gaat oostelijk om Leuvenheim heen. Dit dijkgedeelte heeft een lengte van ruim 1,5 km en is in beheer bij het Waterschap Veluwe. De kaden langs de N348 zijn in beheer bij het Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland. Het is de bedoeling dat het beheer van dit dijkgedeelte, zodra de verbeteringen zijn uitgevoerd, wordt overgedragen aan het Waterschap Veluwe.
Afhankelijk van de lokale situatie en de te verwachten problematiek is het dijkvak opgedeeld in vier deeltrajecten (zie figuur 1.1):

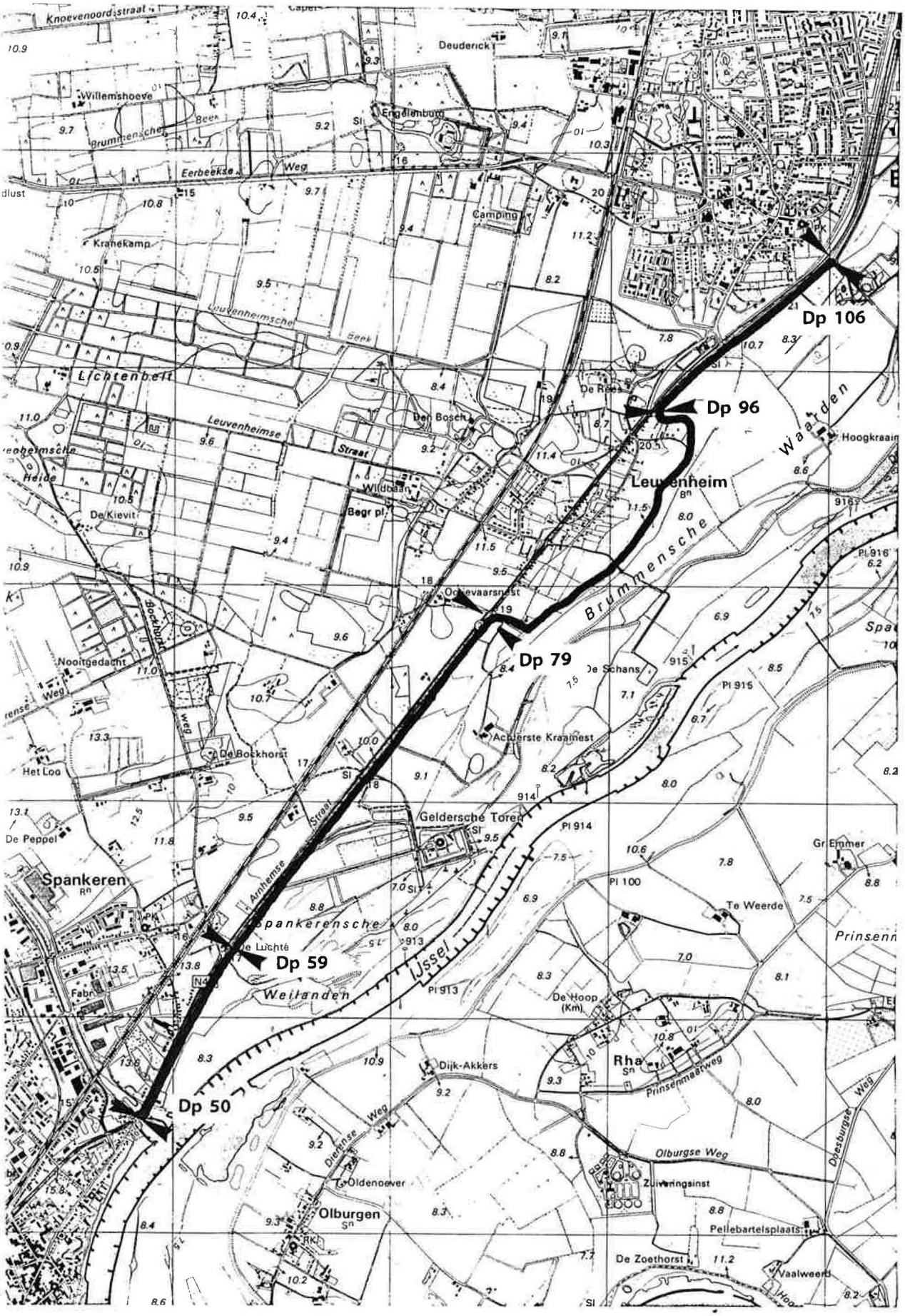
- Spankeren - De Luchte (Dp 50-59);
- De Luchte - Leuvenheim (Dp 59-79);
- Leuvenheim (Dp 79-96);
- Leuvenheim - Brummen (Dp 96-106).

## 1.2 Doel Projectnota/MER

De Projectnota/MER geeft de verantwoording van het Voorkeursalternatief. Dit rapport biedt geen uitputtend overzicht van de verschillen tussen alle mogelijke oplossingen. Het is meer de weerslag van een gezamenlijk doorlopen planvoorbereiding, waarbij stapsgewijs tot een 'indikking' van mogelijke oplossingen is gekomen. De eerste stappen in het proces om tot het Voorkeurs-alternatief te komen waren reeds gezet in de Startnotitie Verbetering IJsseldijken Spankeren-Brummen, september 1997. De Projectnota/MER vormt de vervolgstap en betreft de afweging van alternatieven en varianten. LNC-waarden en woon- en leefmilieu zijn van meet af aan in de planvorming geïntegreerd.

Behalve in de Projectnota/MER wordt er nadere informatie over het Ontwerpplan en de verantwoording van het plan gegeven in de volgende documenten:

- Ontwerpplan "Verbetering IJsseldijk Spankeren-Brummen": Hoofdrapport, augustus 1998;
- Ontwerpplan "Verbetering IJsseldijk Spankeren-Brummen": Grondmechanisch onderzoek, juni 1998;
- Ontwerpplan "Verbetering IJsseldijk Spankeren-Brummen": Historisch en verkennend milieukundig onderzoek bodemkwaliteit, september 1998;
- Ontwerpplan "Verbetering IJsseldijk Spankeren-Brummen": Grondverwervingstekeningen, augustus 1998;
- Ontwerpplan "Verbetering IJsseldijk Spankeren-Brummen": Vergunningaanvragen, augustus 1998.




*figuur 1.1* *Ligging van het dijkvak met trajectindeling*

dijk

traject

## 1.3 Voorgeschiedenis en uitgangspunten Projectnota/MER

De opstelling van de Projectnota/MER en de besluitvorming over het plan volgt de procedure zoals deze is vastgelegd in de Wet op de Waterkering en nader is omschreven in de notitie 'Proces en procedure dijkverbetering', Gedeputeerde Staten van Gelderland, maart 1996. Gedeputeerde Staten (GS) van Gelderland nemen als bevoegd gezag (BG) uiteindelijk een besluit over het plan.

De openbare bekendmaking van de start van de m.e.r.-procedure heeft plaatsgevonden in de Nederlandse Staatscourant van 8 oktober 1997. Tevens zijn de direct belanghebbenden aan de dijk door het Waterschap Veluwe op de hoogte gehouden.

De Startnotitie heeft van 9 oktober tot 5 november 1997 ter inzage gelegen. Op 23 oktober 1997 heeft er in Brummen een openbare zitting plaatsgevonden over de Startnotitie. In maart 1998 zijn naar aanleiding van de bekendmaking van de Startnotitie de richtlijnen vastgesteld door Gedeputeerde Staten van Gelderland. GS hebben daarbij rekening gehouden met de ingediende schriftelijke zienswijzen, het advies voor de richtlijnen van de Commissie voor de milieueffectrapportage van 18 december 1997, alsmede met de adviezen van de wettelijk adviseurs.

Initiatiefnemers hebben voor dit project een adviesgroep ingesteld, die de functie heeft van klankbord, informatiebron en adviesorgaan. Hierbij wordt de mening van de leden gevraagd over de voorstellen die worden gedaan.

## 1.4 Opzet Projectnota/MER

De Projectnota/MER bestaat uit een hoofdrapport met enkele bijlagen. Het hoofdrapport geeft de verantwoording van de afwegingen die zijn gemaakt bij de keuze van de alternatieven en varianten. Het hoofdrapport bevat met name de informatie die voor het vervolg van de besluitvormingsprocedure van belang is. In de bijlagen is de relevante achtergrondinformatie opgenomen.

**Opbouw hoofdrapport**

In hoofdstuk 2 zijn de tekortkomingen van de bestaande dijk aangegeven en de technische randvoorwaarden waar de dijk aan moet voldoen. Het gaat daarbij met name om aanpassingen aan de vereiste kruinhoogte en om kwaliteitsverbeteringen aan de taluds. Ook is het noodzakelijk dat de dijk goed toegankelijk is voor beheer en onderhoud. Uitgaande van deze aspecten is een beschrijving gegeven van de tekortkomingen van de dijk. De tekortkomingen vormen de basis voor het dijkverbeteringsplan.

Opgemerkt moet worden dat bij de beoordeling van de dijk twee alternatieven in beschouwing zijn genomen. Het ene alternatief gaat uit van het door de minister vastgestelde maatgevend hoogwater (MHW bij een afvoer van 15.000 $m^3$/sec te Lobith). In het andere alternatief is uitgegaan van de hoogwaterstand bij een afvoer van 16.050 $m^3$/sec van de Bovenrijn bij Lobith. De overwegingen hiervoor zijn in hoofdstuk 2.2 aangegeven.

Hoofdstuk 3 beschrijft de uitgangssituatie en het voor dit project relevante beleidskader. In hoofdstuk 2 van de Startnotitie is reeds een uitgebreide beschrijving gegeven van de uitgangssituatie in het plangebied. Tevens is in dit hoofdstuk het voor de plan- en besluitvorming relevante beleid beschreven. Om de Projectnota/MER zo beknopt mogelijk te houden, is in hoofdstuk 3 van dit rapport volstaan met een samenvatting van hoofdstuk 2 uit de Startnotitie. Voor de volledige beschrijving wordt verwezen naar de Startnotitie. Daarnaast is in dit hoofdstuk 3, conform de richtlijnen, aanvullende informatie gegeven over de vegetatiekundige waarden op en onmiddellijk langs de dijk.

In hoofdstuk 4 is de visie opgenomen die als leidraad dient voor het ontwerp. In hoofdstuk 5 is een vergelijking gemaakt van tussen noodzakelijke aanpassingen aan de waterkering en de effecten hiervan op de LNC-waarden bij een afvoer van 15.000 $m^3$/sec en bij een afvoer van 16.050 $m^3$/sec. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met een afweging en verantwoording van de keuze.

De verantwoording van de afweging van alternatieven en varianten alsmede van de keuzen die bij de opstelling van het Voorkeursalternatief zijn gemaakt, is opgenomen in hoofdstuk 6.
In hoofdstuk 7 is het Voorkeursalternatief uitgewerkt. Op hoofdlijnen is een beeld geschetst van de toekomstige dijk. Bij het verantwoordingsproces om tot het Voorkeursalternatief te komen dient de visie als toetsingskader. Ook zijn de effecten van het Voorkeursalternatief op de LNC-waarden en het woon- en leefmilieu beschreven. Op verschillende plaatsen langs de dijk zullen als gevolg van de werkzaamheden LNC-waarden worden aangetast. In het Voorkeursalternatief zijn de compenserende maatregelen en de wijze waarop de verbeterde dijk in het landschap wordt ingepast, integraal opgenomen.

In hoofdstuk 8 is nagegaan of het Voorkeursalternatief vanuit de optiek van 'Meest milieuvriendelijk alternatief' (MMA) te verbeteren is. Bij de methodiek die wordt gehanteerd om tot het Voorkeursalternatief te komen vindt een afweging plaats tussen enerzijds de technische randvoorwaarden en anderzijds de visie. Hiermee ontstaat een Voorkeursalternatief dat dicht in de buurt komt van het MMA. Geanalyseerd is in hoeverre het Voorkeursalternatief vanuit milieuoptiek voor verbetering vatbaar is. Hierbij is met name ingegaan op mogelijke tegenstrijdigheden tussen landschap, natuur, cultuurhistorie, duurzaamheid en leefmilieu onderling.

Hoofdstuk 9, tot slot, gaat in op de procedure na de Projectnota/MER.

# 2 Tekortkomingen bestaande dijk

## 2.1 Algemeen

De IJsseldijk moet voldoen aan de eisen die aan de betreffende waterkering wordt gesteld. Er is nagegaan welke tekortkomingen de huidige dijk heeft. Dit is bepalend voor de noodzakelijke aanpassingen. In dit hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op de gewenste veiligheid waarbij twee alternatieven worden beschouwd (paragraaf 2.2). Vervolgens zijn de uitgangspunten voor de toetsing van de dijk aangegeven (paragraaf 2.3). Tenslotte zijn de tekortkomingen van de bestaande dijk voor beide alternatieven aangegeven (paragraaf 2.4).

## 2.2 Gewenste veiligheid

De kans dat het binnendijkse gebied onderloopt, hangt allereerst af van de kruinhoogte van de waterkering. Een te geringe hoogte kan leiden tot het overstromen van het grondlichaam of de kerende constructie. Daarnaast mag het grondlichaam of de betreffende constructie, als de kruinhoogte wel voldoende is, bij hoogwater niet bezwijken door bijvoorbeeld onderloopsheid of stabiliteitsverlies. De afmetingen van de waterkering zijn afhankelijk van de waterstand die veilig moet kunnen worden gekeerd en de situatie ten aanzien van bestaande dijk en bodemopbouw ter plaatse. De te keren waterstand wordt het maatgevend hoogwater genoemd.

### 2.2.1 Maatgevend hoogwater

De Wet op de Waterkering geeft voor het onderhavige dijkringgebied (dijkring 52) aan, dat een rivierwaterstand met een kans van voorkomen van 1/1250 per jaar veilig gekeerd moet kunnen worden. Deze kans wordt de veiligheidsnorm 1:1250 genoemd. De bij die frequentie optredende waterstand wordt het maatgevend hoogwater (MHW) genoemd.
Voor de IJssel heeft de minister in 1993 de MHW's vastgesteld en gerapporteerd in "Maatgevende Hoogwaterstanden langs de Rijn en zijn takken", Nota 93021 van RWS/RIZA. Deze MHW's zijn berekend bij een maatgevende afvoer van de Bovenrijn bij Lobith van 15.000 $m^3$/sec. Het MHW is wettelijk vastgelegd in de Wet op de Waterkering en vormt in principe het uitgangspunt van de dijkverbetering; de waterkering moet ten minste het door de minister vastgestelde MHW veilig kunnen keren.

### 2.2.2 Hoogwater 1995

In 1995 is op basis van dezelfde systematiek de afvoer van de Bovenrijn opnieuw statistisch berekend, waarbij rekening is gehouden met de recente hoogwaterperioden van 1993 en 1995. De uitkomst van deze berekening bij eenzelfde overschrijdingsfrequentie was een afvoer van 16.050 $m^3$/sec (Rijkswaterstaat-RIZA, "Veranderingen in de Maatgevende Hoogwaterstanden van de Rijn en zijn takken als gevolg van de recente hoogwaters", werkdocument 95.049X, april 1995). Uitgaande van een afvoer van de Bovenrijn te Lobith van 16.050 $m^3$/sec zijn vervolgens de hoogwaterstanden berekend. Hieruit komt naar voren dat het verschil in waterstand tussen het geldende MHW van 1993 en de in 1995 berekende waterstand voor de IJssel tussen Dieren en Brummen circa 0,15 m. bedraagt (zie tabel 2.1). Dit houdt in dat, wanneer wordt uitgegaan van een maatgevende afvoer van 16.050 $m^3$/sec in plaats van een maatgevende afvoer van 15.000 $m^3$/sec, de waterke-

ring circa 15 cm hoger moet worden aangelegd. De invloed van een hogere waterstand op de overige faalmechanismen is te verwaarlozen.

**Tabel 2.1: Waterhoogten op de IJssel (1:1.250) in m+NAP**

| Kilometerraai IJssel en plaatsaanduiding | | MHW 1993 (15.000 m³/sec) | waterstand bij een afvoer van 16.050 m³/sec |
|---|---|---|---|
| 911 | Dieren | 10,90 | 11,05 |
| 912 | Apeldoorns kanaal/Spankeren | 10,70 | 10,85 |
| 913 | Spankerensche Weilanden | 10,55 | 10,70 |
| 914 | Gelderse Toren | 10,40 | 10,55 |
| 915 | Leuvenheim | 10,30 | 10,45 |
| 916 | Leuvenheim | 10,25 | 10,40 |
| 917 | Brummen | 10,15 | 10,35 |

### 2.2.3 Alternatieven bij beoordeling waterkering

In de Startnotitie is aangegeven dat, indien de dijkbeheerders daartoe aanleiding zien, de huidige waterkering in het MER zowel op grond van de Maatgevende Hoogwaterstand (MHW berekend bij een maatgevende afvoer van de Bovenrijn te Lobith van 15.000 m³/sec) als op grond van de hoogwaterstand gebaseerd op een afvoer van de Bovenrijn te Lobith van 16.050 m³/sec zal worden beoordeeld. In de richtlijnen voor het MER is aangegeven dat in het MER in ieder geval een situatie wordt uitgewerkt voor een maatgevende hoogwaterstand behorende bij een debiet van 15.000 m³/sec. Daarnaast kan een beoordeling worden opgenomen voor een dijkverbetering gebaseerd op een waterstand berekend uit een afvoer van 16.050 m³/sec. Op basis van een beschouwing van de effecten van de extra maatregelen, wordt beoordeeld welke waterstand uitgangspunt zal vormen voor het ontwerp van de dijkverbetering. Deze beoordeling is opgenomen in hoofdstuk 5.

Hoewel de waterstanden die op basis van deze hogere afvoer zijn berekend geen formele status hebben, zijn er voor de dijkbeheerders redenen om de huidige waterkering in de Projectnota/MER zowel te beoordelen op grond van de Maatgevende Hoogwaterstand (maatgevende afvoer van de Bovenrijn te Lobith van 15.000 m³/sec) als op grond van de hoogwaterstand bij een afvoer van de Bovenrijn te Lobith van 16.050 m³/sec.
In de eerste plaats is het onderhavige dijkvak het meest stroomopwaarts gelegen deeltraject van het dijkringgebied 52 (Oost Veluwe) en één van de laatste nog te verbeteren dijkvakken in deze dijkring. De reeds verbeterde dijkvakken zijn nagenoeg allemaal berekend en uitgevoerd met hogere maatgevende afvoeren dan nu wordt aangehouden (tot soms zelfs 18.000 m³/sec en veelal 16.500 m³/sec in plaats van 15.000 m³/sec). Een uitzondering vormen de Bomendijk en het dijkvak Hattum, die beiden zijn uitgevoerd uitgaande van een afvoer van 15.000 m³/sec. Ten aanzien van deze dijkvakken moet echter worden opgemerkt dat de Bomendijk hoog genoeg is en door de gekozen oplossing (damwandconstructie) ook sterk genoeg is voor de genoemde hogere afvoer. Het dijkvak Hattem ligt in het noordelijke stroomafwaartse deel van het dijkringgebied. In de toekomst moet hier nog rekening worden gehouden met extra te treffen maatregelen aan de dijk en/of in het winterbed om de hogere rivierafvoer veilig te kunnen keren.
In de tweede plaats heeft de onderhavige waterkering over grote delen reeds een overhoogte. Dit is het geval tussen Dp 50 en Dp 57 en tussen Dp 79 en Dp 95.

In de overige delen (Dp 58-78 en Dp 96-106) moet de waterkering worden verhoogd, onafhankelijk of er wordt uitgegaan van een maatgevende afvoer van 15.000 $m^3$/sec of van 16.050 $m^3$/sec.

Voorgaande houdt in dat in de navolgende paragrafen voor de huidige waterkering zowel de tekortkomingen worden aangegeven, uitgaande van een afvoer van 15.000 $m^3$/sec als van een afvoer van 16.050 $m^3$/sec van de Bovenrijn te Lobith.

## 2.3 Uitgangspunten voor controle en technisch ontwerp

De volgende uitgangspunten en ontwerpcriteria worden gehanteerd bij de controle en eventuele aanpassing van de bestaande waterkering. Opgemerkt wordt dat de navolgende uitgangspunten en criteria onafhankelijk zijn van de waterstand waarvan wordt uitgegaan.

*Uitgangspunten en criteria*

- de stabiliteit van de waterkering moet bij waterstanden behorende bij de maatgevende afvoer van 15.000 $m^3$/sec dan wel 16.050 $m^3$/sec gegarandeerd zijn;

- ter beperking van het risico op aantasting van het binnendijkse talud wordt uitgegaan van een toelaatbaar overslagdebiet van maximaal 1 liter per seconde per strekkende meter dijk. Specifieke omstandigheden kunnen een lager overslagdebiet nodig maken. Als minimale waakhoogte wordt steeds van 0,5 m uitgegaan;

- de dijk moet bij maatgevend hoogwater toegankelijk en berijdbaar zijn. De breedte van de kruin moet daarom minimaal 4 m zijn, zodat een eventueel nog aan te brengen inspectiepad met een breedte van 2,5 m en bermen van 0,75 m is te realiseren. Op plaatsen waar direct binnendijks een goed berijdbare ontsluiting ligt, is een kruinbreedte van 2,0 m op de tuimelkade uit waterkeringstechnisch oogpunt nog acceptabel;

- het beheer en onderhoud van het dijklichaam moet goed mogelijk zijn met gangbaar machinaal materieel. Vanuit dit oogpunt gaat de voorkeur van het Waterschap uit naar taluds met een helling van 1:3, mede gezien de beperkte kruinbreedte die in deeltrajecten wordt toegepast;

- bij een kruinhoogte die nu reeds hoger is dan de benodigde kruinhoogte wordt geen algehele kruinverlaging toegepast, maar wordt de huidige kruinhoogte gehandhaafd. In situaties waarbij voor aanleg van een inspectiepad een te smalle kruin aanwezig is maar de taludhellingen voldoende flauw zijn, is het mogelijk om bij een grote overhoogte de kruin enigszins te verlagen tot een niveau van voldoende hoogte, dat elders reeds in het dijkvak aanwezig is. Daarmee ontstaat voldoende breedte voor de aanleg van genoemd inspectiepad;

- vreemde elementen, (bebouwing, kabels, leidingen, etc.) op of onder de dijk moeten, in verband met mogelijke risico's voor stabiliteit van en geconcentreerde uitstroming uit het dijklichaam, zoveel mogelijk worden geweerd uit het dijkprofiel. Vooral bij bebouwing zijn op een beperkte diepte in en langs de bestaande dijk veel nutsleidingen en -kabels gelegen. Indien technisch verantwoord zullen deze niet worden verplaatst;

- coupures worden -indien enigszins mogelijk- uit de waterkering verwijderd. Ze zijn alleen voor ontsluitingen toe te staan, indien andere oplossingen op zeer grote problemen stuiten;

- waar mogelijk wordt overwogen om grondstoffen te hergebruiken, indien deze milieu- en waterkeringstechnisch aan de betreffende eisen voldoen;
- de waterbeheersing binnendijks mag niet verslechteren;
- op bermen die geen functie vervullen om "pipinggevaar" tegen te gaan, is beplanting onder voorwaarde (overdimensionering) te accepteren. Boomgaarden en tuininrichting zijn in die situatie denkbaar op de berm;
- de verbetering vindt, indien reëel uit te voeren, binnendijks plaats, tenzij er zeer gegronde redenen zijn om buitendijks te verbeteren. Bij verbetering naar buiten (rivierzijde) moet rekening worden gehouden met de "Beleidslijn Ruimte voor de Rivier" van het Rijk.

## 2.4 Controle van de bestaande waterkering

**Kruinhoogte**
De benodigde kruinhoogte wordt bepaald door de waakhoogte die boven MHW-niveau minimaal nodig is om schade door erosie aan de kruin en het binnentalud, als gevolg van golfoverslag, te voorkomen. De oriëntatie op de maatgevende windrichtingen, de lengte aan open water vóór de dijk, de taludhelling, de bodemhoogte van het voorland en daarmee de waterdiepte alsmede de windsnelheden, bepalen in welke mate golfoploop op het talud kan worden verwacht. De waakhoogte zorgt tevens voor een kruin die bij MHW goed berijdbaar en toegankelijk blijft voor medewerkers van het Waterschap.
Met de in de Leidraden aangegeven berekeningswijze is getoetst of de huidige hoogte van de onderscheiden deeltrajecten voldoet. Het risico van golfoploop is daarbij betrokken. Er is uitgegaan van een toelaatbaar overslagdebiet van maximaal 1 liter per seconde per strekkende meter dijk (1 l/s/m).

De globale waarden van de huidige en benodigde kruinhoogten bij respectievelijk een afvoer van 15.000 $m^3$/sec en 16.050 $m^3$/sec. zijn op een aantal kenmerkende plaatsen in tabel 2.2 opgenomen. Voor de huidige kruinhoogten zijn de uiterste waarden vermeld, die in de nabijheid van het genoemde punt zijn aangetroffen.

**Tabel 2.2: Huidige en minimaal benodigde kruinhoogte dijk in m+NAP**

| Omschrijving | Huidige kruinhoogte | Minimaal nodige kruinhoogte | |
|---|---|---|---|
| | | Afvoer 16.050 $m^3$/sec | MHW (15.000 $m^3$/sec) |
| Apeldoorns kanaal (Dp 50) | >+13,0 - 11,0 | 11,45 | 11,30 |
| De Luchte (Dp 59) | 10,9-11,1 | 11,30 | 11,15 |
| Gelderse Toren (Dp 69) | 10,8-10,6 | 11,10 | 10,95 |
| Leuvenheim (Dp 79) | 10,7-11,2 | 11,00 | 10,85 |
| Leuvenheim (Dp 96) | 11,1-10,6 | 10,90 | 10,75 |
| Brummen (Dp 106) | 10,4-11,1 | 10,80 | 10,65 |

In verband met zetting van de ondergrond en inklinken van het dijkmateriaal, is de aanleghoogte van de dijk veelal hoger dan de uiteindelijk benodigde kruinhoogte. De grootte van de overhoogte is afhankelijk van de ondergrond en de benodigde aanpassingen. Gezien de hier aanwezige zandige bodemopbouw en de -naar verwachting- beperkte aanpassingen, is de grootte van de overhoogte in dit geval zeer beperkt (minder dan 1 dm).

**Kruinhoogte: ' alternatief MHW bij afvoer 15.000 m$^3$/sec'.**
Uit de tabel blijkt dat in het gedeelte Dp 50 - Dp 57 (ter hoogte van Spankeren) de kruinhoogte voldoende is om het (wettelijk vastgestelde) MHW met ruim voldoende waakhoogte te keren. Vanaf Dp 57 tot Leuvenheim is de kade langs de N348 gemiddeld ongeveer 2,0 dm te laag. De groene dijk om Leuvenheim is hoog genoeg. Hier is een overhoogte van 3,5 tot 6,5 dm aanwezig. Vanaf Leuvenheim tot Brummen is de kade in een deel van het traject eveneens gemiddeld ongeveer 2,0 dm te laag.

**Kruinhoogte: 'alternatief hoogwater bij afvoer 16.050 m$^3$/sec.'**
Uit de tabel blijkt dat, wanneer wordt uitgegaan van de hoogwaterstand bij een afvoer van 16.050 m$^3$/sec, in het gedeelte Dp 50 - Dp 57 (ter hoogte van Spankeren) de kruinhoogte eveneens voldoende is om deze waterstand met (ruim) voldoende waakhoogte te keren. Vanaf Dp 57 tot Leuvenheim is de kade langs de N348 gemiddeld ongeveer 3,5 dm te laag. De groene dijk om Leuvenheim is, ook bij een afvoer van 16.050 m$^3$/sec, hoog genoeg. Een overhoogte van 2 tot 5 dm is dan nog aanwezig. Vanaf Leuvenheim tot Brummen is de kade in een deel van het traject ook gemiddeld ongeveer 3,5 dm te laag.

**Overige faalmechanismen**
Zoals eerder reeds opgemerkt heeft een keuze van een hogere waterstand van 0,15 m in dit dijkvak geen wezenlijke invloed op de overige faalmechanismen. De beoordeling van de dijk ten aanzien van de hierna volgende aspecten is voor beide alternatieven gelijk. Dit houdt in dat de twee alternatieven voor de navolgende aspecten niet onderscheidend zijn van elkaar.

*Stabiliteit binnentalud*
Het grondlichaam op het traject Apeldoorns kanaal - De Luchte is vrij groot en stabiel.
In het deel met de N348 binnendijks (Dp 50 - Dp 79 en Dp 96 - Dp 106), is het grondlichaam van de weg te beschouwen als een hoge binnendijkse berm. De afmetingen daarvan zijn zo ruim, dat de stabiliteit van het binnentalud van de waterkering geen probleem is. Bij hoge grondwaterstanden zullen de dunne deklagen binnendijks van het weglichaam opbarsten. Dit levert echter geen gevaar op voor de stabiliteit van de waterkering.

In het traject Leuvenheim zijn binnendijks macro-stabiliteitsproblemen omdat de dunne deklaag aan de binnenteen van de dijk aanleiding geeft tot opbarsten bij hoge rivierstanden. Omdat dat gevolgd wordt door stabiliteitsproblemen, moet opbarsten bij de binnenteen in het traject Leuvenheim worden voorkómen.

*Stabiliteit buitentalud*
De stabiliteit van het buitentalud is problematisch bij snel vallend water op de rivier. Dit speelt vooral op plaatsen met steile buitentaluds in het kadegedeelte langs de weg, die grotendeels uit zandig materiaal bestaat (tussen De Luchte en de Gelderse Toren). Ook rond Leuvenheim is plaatselijk buitendijks het talud (circa 1:2,7) niet stabiel vanwege de zandige opbouw van de dijk en de dikke en soms venige deklaag langs de rivierzijde van de dijk.

Tussen de Geldersche Toren en Leuvenheim alsmede tussen Leuvenheim en Brummen zijn buitendijks minder problemen, omdat het talud wat flauwer is en vooral omdat het buitendijkse maaiveld hoger ligt dan elders en daardoor er van nature al een soort voorberm aanwezig is.

*"Piping"*
Als aan de binnenteen dunne deklagen aanwezig zijn, die bij hoge rivierstanden aanleiding geven tot opbarstverschijnselen, kan dit gevolgd worden door het optreden van zandmeevoerende wellen ("piping"). Langs het onderhavige dijkvak ligt buitendijks voldoende klei om uit te gaan van een aanzienlijke afstand (kwellengte) tussen intredepunt van het grondwater vóór de dijk en uittredepunt direct achter de binnenteen van de dijk, of de binnendijkse berm. Daarom treden "piping"-problemen langs dit dijkvak niet op.

*Beheer, onderhoud en bereikbaarheid*
Het buitentalud is over grotere lengte steiler dan 1:3. Vanuit oogpunt van beheer en onderhoud en omdat er langs de N348 een smalle kruin wordt toegepast, is een verflauwing naar 1:3 gewenst. Buitendijks is de waterkering over de hele lengte niet toegankelijk voor beheer en onderhoud aangezien een strook of pad hiervoor ontbreekt.

Het binnentalud is soms steiler dan 1:2,5. Langs het binnendijkse gedeelte met de hoog gelegen weg is de taludhoogte zo beperkt dat erosie bij overslaand water niet zal optreden. Een wat steiler binnentalud (circa 1:2) is hier acceptabel. Op het traject Leuvenheim is het binnentalud langer. Daar zijn plekken aanwezig waar door te intensieve begrazing, elke begroeiing is verdwenen. Erosie kan hier niet worden uitgesloten en in het gedeelte bij Leuvenheim zijn plaatselijk maatregelen nodig aan het binnentalud.

Bij het gedeelte van de waterkering rond Leuvenheim ontbreekt direct langs de dijk zowel binnen- als buitendijks een weg of strook . De dijk is slechts op enkele plaatsen vanuit het achterland te bereiken en de kruin is niet berijdbaar. De bereikbaarheid is zodoende problematisch. Aan de inspectie bij maatgevende omstandigheden en de bereik- en begaanbaarheid voor onderhoud en beheer moet derhalve de nodige aandacht worden geschonken. Het deel van de waterkering langs de N348 is binnendijks goed bereikbaar.
De waterkering is langs de N348 geheel en om Leuvenheim heen deels opgebouwd uit zand. De deklaag moet daarom worden aangepast zowel wat betreft dikte als erosiebestendigheid. De erosiebestendigheid van het buitentalud is beperkt vanwege de grasbegroeiing die van redelijke kwaliteit is, maar waaronder slechts een zeer dunne afdeklaag (<0,5 m) van categorie 3 klei ligt, die niet erosiebestendig is.

*Beplanting*
Beplanting kan waterkeringstechnisch op een niet acceptabele plaats staan. De beplanting bij de toegang tot de Geldersche Toren direct aan de waterkering, alsmede de bomen tussen Dp 57 en Dp 59 langs de buitenkruinlijn, staan echter nagenoeg allemaal in de op de kruin aanwezige overhoogte. Deze beplantingen staan derhalve buiten het waterkeringsprofiel, c.q.kunnen bijna geheel bij de verbeteringen buiten het profiel worden gehouden.

*Vreemde elementen*
Het dijkvak sluit bij Dieren aan op de sluis in het Apeldoorns kanaal met daarover de brug in de N348. De bovenzijde van de sluis ligt erg hoog (waterstand op Apeldoorns kanaal is zelfs hoger dan MHW-stand op de IJssel ter plaatse) en de sluis maakt geen onderdeel uit van het onderhavige project.

In het grondlichaam langs en onder de weg liggen de nutsleidingen en kabels onder meer voor de bebouwing aan beide zijden van de N348. Ook in de trajecten De Luchte - Leuvenheim en Leuvenheim - Brummen zijn kabels en leidingen aanwezig.

In het traject De Luchte-Leuvenheim zijn drie coupures in de kade aanwezig: bij Dp 63, Dp 71 en Dp 74.5. Deze coupures zijn aangebracht voor de ontsluiting naar de Gelderse Toren en van percelen in de uiterwaard. De drempel van deze coupures ligt ruim een halve meter onder de maatgevende waterstand.

Bij Dp 64 en Dp 71 kruisen afsluitbare duikers, die op dit moment buiten gebruik zijn en waarvan er verder geen gegevens zijn, de dijk. Deze duikers worden verwijderd. Bij Dp 74 ligt een NUON-kabel dichtbij de te verplaatsen buitenteen. Deze leiding moet buiten de verplaatste buitenteen worden gebracht.

Bij Dp 69, Dp 85 en Dp 99 kruisen afsluitbare duikers de waterkering.
De duiker bij Dp 69 betreft de ontwatering van de Soerense beek. De duiker is afsluitbaar met een terugslagklep en een automatische schuif en loopt op NAP +7,86 m door de dijk. In de duiker is een (afsluitbare) pompvoorziening in 1996 aangebracht, met de onderzijde van de afvoerbuis in de dijk op NAP +10 m. De duikerconstructie zelf is in 1996 niet gerenoveerd, maar de afsluitbaarheid is voldoende en aanpassingen zijn niet nodig. Ook de kruinhoogte ligt voldoende hoog (NAP +11,1 m).
De duiker bij Leuvenheim (Dp 85) heeft een diameter van 700 mm en ligt op circa NAP +7,35 m. De lengte is 12 m, zodat bij de aanpassing van de dijk de duiker ook aanpassing/verlenging behoeft.
De constructie van de duiker en de afsluitbaarheid is niet voldoende en aanpassing derhalve problematisch. De duiker zal worden vervangen door een persleiding die de dijk kruist boven MHW en waarvoor binnendijks een klein gemaaltje met ontvangst- en pompput wordt gemaakt.
De duiker bij Dp 99 is de uitstroomopening van het gemaal J.G.W.H. baron van Sytzama. De uitstroomopening is buitendijks afsluitbaar met een houten sluisdeur. In de kruin van de kade ligt een betonconstructie, afgesloten met een metalen deksel. Zowel hier als in het gemaal zijn afsluitmogelijkheden. De duikerconstructie hier heeft geen aanpassing nodig.

# 3 Uitgangssituatie en beleidskader studiegebied

## 3.1 Algemeen

Voor een deel bestaat dit hoofdstuk uit een samenvattende beschrijving van hoofdstuk 2 van de Startnotitie. Daarnaast wordt in dit hoofdstuk aanvullende informatie gegeven over de natuurwaarden op en onmiddelijk langs de dijk. Tevens wordt het beleid beschreven dat betrekking heeft op de dijk en omgeving. Tenslotte wordt aangegeven hoe dit beleid zijn doorwerking heeft in de bestaande en potentiële LNC-waarden op en langs de dijk. Dit resulteert in de LNC-doelen voor dit dijkverbeteringsproject. Daarbij zijn ook de doelen voor het woon- en leefmilieu aangegeven.

Voor meer informatie over met name de ontstaansgeschiedenis en het beleidskader wordt verwezen naar de Startnotitie.

## 3.2 Bodemopbouw en waterhuishouding

Ter plaatse van de dijk en uiterwaarden bestaat de ondergrond uit een afwisselende gelaagdheid van zand-, zavel-, klei- en soms zelfs veenlagen met dikten van veelal minder dan 1 m. Dit uit zich in -lokaal- zeer verschillende doorlatendheid van de ondergrond. In het algemeen is het gebied erg kwelgevoelig.

De uiterwaard watert onder vrij verval af op de rivier. Bij hoogwater kwelt water onder de dijk door naar het achterland. De waterhuishouding binnendijks wordt daarnaast sterk benvloed door grond- en oppervlaktewater dat vanaf het Veluwemassief stroomt.
Bij Brummen staat het gemaal J.G.W.H. baron van Sytzama in de voormalige bedding van een beek. Deze bedding zet zich in de uiterwaard door.
Nabij de Geldersche Toren is onder de weg met kade een afsluitbare duiker met pompinstallatie aangebracht voor de afvoer van de Soerensche Beek. Deze beek loopt vanaf het Veluwemassief, door de uiterwaarden, naar de IJssel. Ook nabij Dp 55 is een afsluitbare duiker aanwezig, evenals bij Dp 85, nabij Leuvenheim.
Het Apeldoorns kanaal is gegraven tussen 1858 en 1869. Dit was een landschappelijk en hydrologisch ingrijpende verandering.

## 3.3 Landschappelijke waarden

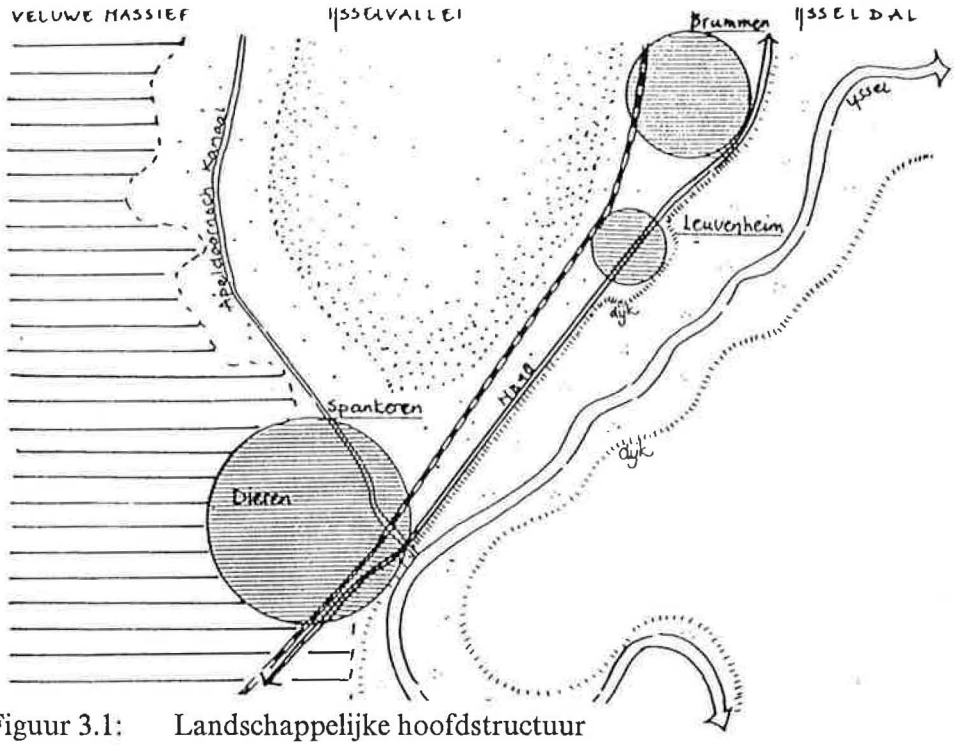
De landschappelijke hoofdstructuur in het plangebied wordt gevormd door drie gebieden met een verschillend karakter. Aan de westzijde ligt het Veluwemassief uitlopend in het IJsseldal aan de oostzijde. Als een wig daartussen ligt het zuidelijk deel van de IJsselvallei, een oorspronkelijk drassige vlakte tussen de stuwwal en rivier (zie figuur 3.1). Het Veluwemassief bestaat uit hoog gelegen gronden met vele reliëfvormen en is dicht bebost. De woonkernen Dieren en Spankeren zijn gelegen op de rand van dit massief. Het IJsseldal flankeert de Veluwezoom tot aan Dieren. Verder benedenstrooms buigt de rivier naar het noordoosten waardoor de IJsselvallei kon ontstaan. Het IJsseldal heeft de kenmerkende lineaire opbouw van de rivier met haar uiterwaarden, begrensd door de dijk of de hogere gronden van de oeverwal. Het dijktraject is gelegen op de overgang tussen IJsseldal en -vallei.
De IJssel is een relatief smalle, snelstromende rivier in een veel kleinschaliger

landschap dan dat van de Waal of Rijn. De meanders van de IJssel zijn goed ontwikkeld. In een klein deel van de rivier, ten zuiden van het plangebied, is sprake van bochtafsnijding. De huidige IJsselloop is door zomerdijken, verdedigde oevers en kribben, grotendeels vastgelegd. Slechts bij hoge waterstanden lopen de uiterwaarden nog onder. Door de relatief hoog opgeslibde uiterwaarden en de smalle bedding is de rivier vanaf de dijk/weg slecht waarneembaar. Kenmerkend voor de uiterwaarden is de grote mate van openheid. Afgeleide kenmerken van de rivier, zoals de oude strangen, beplantingen en kaden, vormen de zichtbare elementen van het IJsseldal.

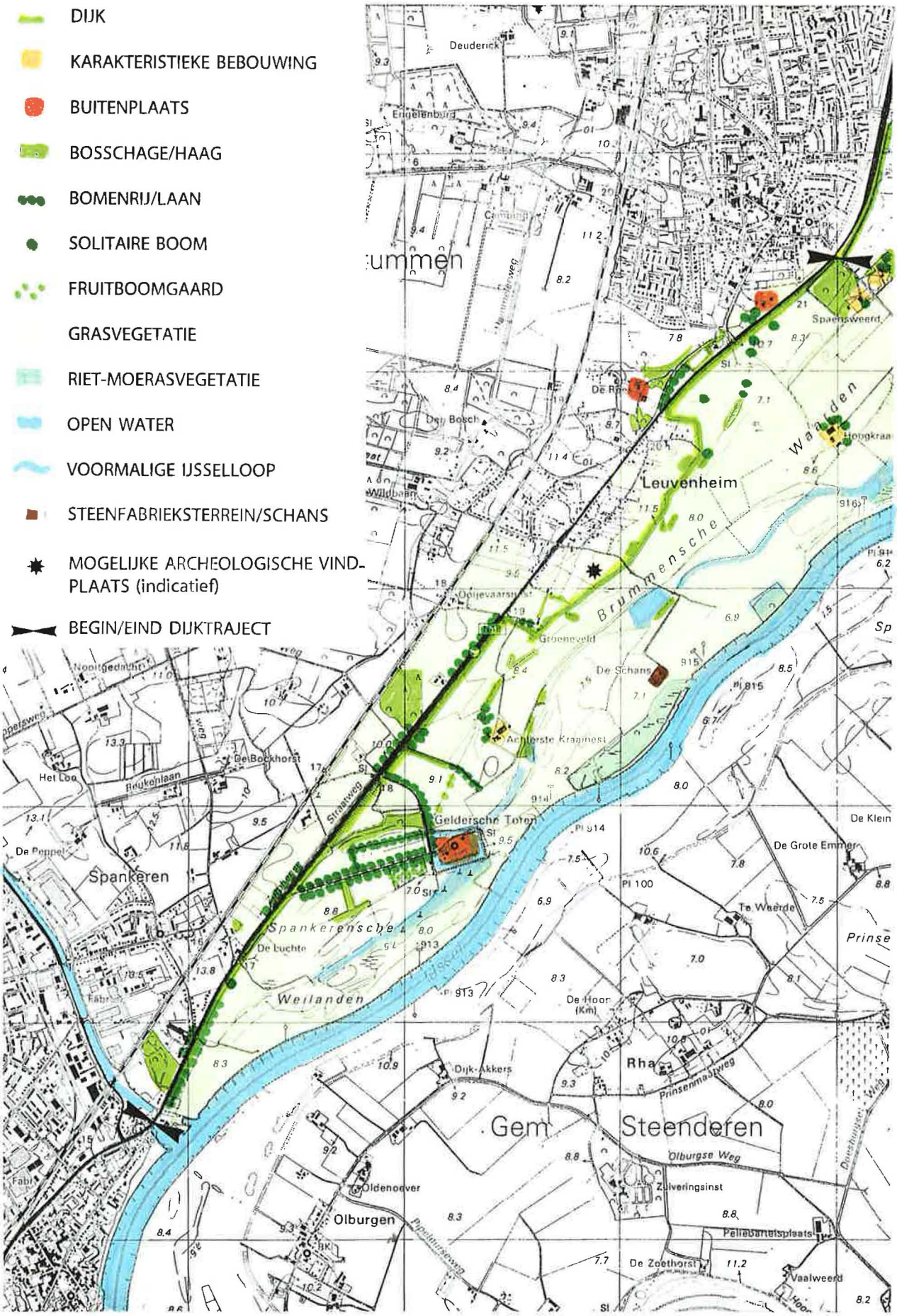
De uiterwaarden van de IJssel zijn minder vergraven dan die bij andere rivieren. De grootste ingrepen in de uiterwaarden, voor ontgronding, industriële en recreatie-activiteiten, hebben plaatsgevonden tussen Arnhem en Dieren. De Brummensche waarden zijn aangemerkt als GEA-object (Geomorfologisch en archeologisch zeer waardevol). Het gaat om een zeldzaam en gaaf complex van richels en droge geulen (zogenaamde kronkelwaarden) en het vóórkomen van een zeer oude bedding. Langs het dijktraject komt verspreid enige bebouwing voor in de uiterwaarden. Naast een tweetal boerderijen op verhogingen in het winterbed, is het voorkomen van een aantal buitenplaatsen opmerkelijk.

Het zuidelijk deel van de IJsselvallei is van oorsprong een drassige dekzandvlakte onder invloed van de kwel van het Veluwemassief. Op de ontgonnen broekgronden zijn landgoederen met daarbij aansluitend bosgebieden ontwikkeld. De zuidelijke IJsselvallei wordt getypeerd als een landschappelijk waardevol landgoederenlandschap. Het Apeldoorns kanaal vormt een markante grens tussen de rand van het Veluwemassief en de IJsselvallei. Een aantal beken die op de Veluwe ontspringen, mondt via de vallei in de IJssel uit.

Op de overgang tussen IJsseldal en -vallei, ligt de oeverwal van de IJssel waarop de woonkernen Spankeren, Leuvenheim en Brummen gelegen zijn. De Arnhemsestraat (N348) en de spoorlijn Arnhem-Zutphen verbinden deze kernen (zie figuur 3.1). De IJsseldijken dateren uit verschillende perioden, Hierdoor is het dijktracé Spankeren-Brummen een optelsom van dijken en niet een in één keer aangelegd werk. De dijk om Leuvenheim dateert bijvoorbeeld uit 1961.




Figuur 3.1: Landschappelijke hoofdstructuur




**Verbetering IJsseldijken Spankeren-Brummen**

*Figuur 3.2:* **LANDSCHAPPELIJKE EN CULTUURHISTORISCHE WAARDEN**

**Traject Spankeren - De Luchte (Dp 50 - Dp 59)**
Het brede grondlichaam waarop de N348 ligt, vormt de waterkering. De bebouwing van Spankeren, tussen de zeer drukke Zutphensestraatweg (N348) en de spoorlijn Arnhem-Zutphen, bestaat uit gevarieerde lintbebouwing met woonhuizen, een garagebedrijf, een houthandel, wegrestaurant, afgewisseld met enkele bosschages. Nabij de sluis staan buitendijks enkele woningen. Langs de buitenkruinlijn staat een beeldbepalende bomenrij.

**Traject De Luchte - Leuvenheim (Dp 59 - Dp 79)**
De dijk is een onopvallende kade, daterend uit de eind '50-er jaren, en gelegen tegen het fietspad langs de N348 (Zutphensestraatweg/Arnhemsestraat). Buitendijks liggen, ter hoogte van Restaurant De Luchte, de Spankerensche Weilanden en ter hoogte van Leuvenheim, de Brummensche Waarden. De Spankerensche Weilanden kenmerken zich als een relatief open gebied met daarin gelegen het landgoed de Geldersche Toren. Over het terrein van de Geldersche Toren loopt de Soerensche Beek. Het landgoed de Geldersche Toren is van grote landschappelijke waarde en sterk beeldbepalend vanwege de opgaande laanbeplanting en bosschages. De vormgeving van het landgoed is georiënteerd op de kerktoren van Spankeren.
In het deel van de Brummensche Waarden komt zowel kunstmatig reliëf in de vorm van oude kaden, als natuurlijk reliëf van voormalige rivierbeddingen voor. Karakteristiek is de natuurlijke opslag van meidoorn. Verspreid zijn binnen- en buitendijks meidoornhagen aanwezig. "Achterste Kraainest" is een beeldbepalende boerderij.

De uiterwaarden zijn voornamelijk in gebruik als grasland. De IJssel en het aangrenzende moerasgebied is door haar diepe ligging vanaf de N348 en de daarlangs gelegen tuimelkade, nauwelijks zichtbaar.
Op drie plaatsen komen in de tuimelkade coupures voor.
Langs de tuimelkade staan buitendijks een enkele solitaire boom of struik. Binnendijks langs de N348 staan enkele monumentale boerderijen. Tevens zijn er plaatselijk hoge solitaire bomen aanwezig, langs de weg, of als onderdeel van een bosschage. Het binnendijkse gebied wordt deels door singels en bomenrijen afgeschermd. In deze strook tussen spoorlijn en straatweg staan enkele monumentale boerderijen.

**Traject Leuvenheim (Dp 79 - Dp 96)**
Bij Dp 79 wijkt de dijk af van de N348 en wordt deze als waterkerend element beter herkenbaar dan de kade langs de N348. Hier volgt de waterkering na de haakse bocht om de woning bij Dp 81 een deel van het oude tracé (zie figuur 4.2). Als gevolg van beplantingen, maïsaanplant en de grote afstand tot de nauwelijks zichtbare IJssel, is er van een relatie met de rivier echter geen sprake. Het is een groene dijk die in landbouwkundig gebruik is. Door de verschillende hekwerken dwars op de dijk is deze hier niet toegankelijk.

De Schansweg voert naar de Leuvenheimse Schans, een terrein met een levendige geschiedenis (zie cultuurhistorie). Vanaf de Schansweg en de weg aan de noordzijde van Leuvenheim is de dijk (aangelegd aan het eind van de 50-er jaren) als een karakteristieke groene dijk met een bolle kruin herkenbaar. De dijk wordt gebruikt als (pony)weide. Langs en soms op de dijk staat verspreid meidoornstruweel. De dijk begrenst tuinen en percelen van de bebouwing van Leuvenheim.

In de uiterwaard, die voornamelijk als grasland in gebruik is, staat eveneens verspreid meidoornstruweel. Plaatselijk zijn delen van de uiterwaard vergraven zoals de visvijver (ter hoogte van Dp 86) en de Schans. De Hank is het restant van een oude rivierbedding.

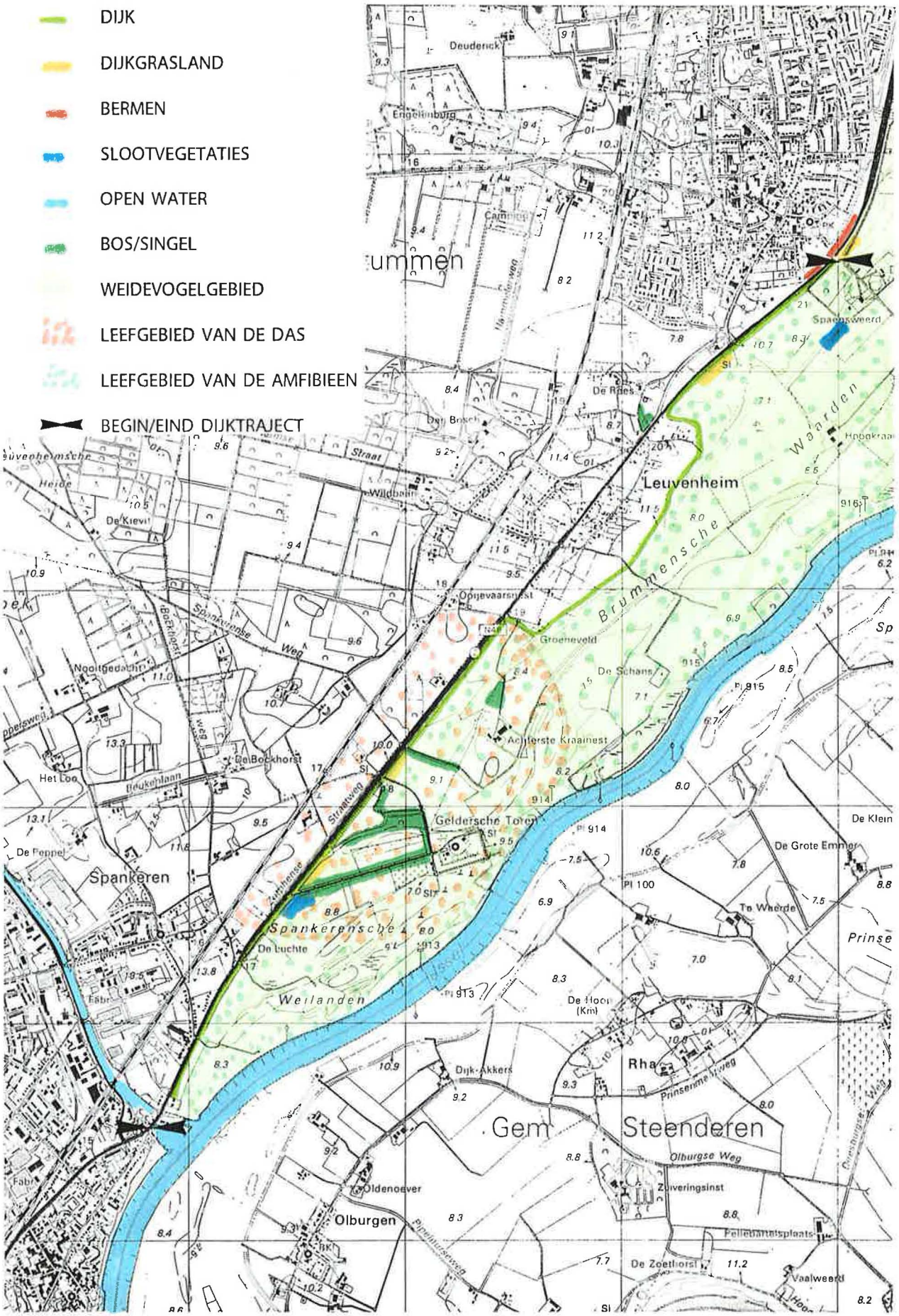
**Traject Leuvenheim - Brummen (Dp 96 - Dp 106)**
Ten noorden van Leuvenheim (Dp96) volgt de dijk wederom de N348 (Arnhemsestraat) en dateert uit het eind van de '50-er jaren. De waterkering, gelegen naast het fietspad langs de N348, is hier nauwelijks herkenbaar. De uiterwaard is een relatief open grasland met blokverkaveling, waarin voorkomen: enkele karakteristieke solitaire bomen, hagen en een beeldbepalende boerderij (Hoogkraainest). Nabij de Hank ligt een moeras en komt reliëf voor. De Brummensche Waarden zijn als open uiterwaard landschappelijk waardevol.
Aan de binnendijkse zijde van de N348 staan hoge bomen alsmede het monumentale woonhuis van landgoed De Rees en de buitenplaats Koppelenburg. Het gemaal J.G.W.H. baron van Sytzama bij Dp 99 wordt eveneens omgeven door hoge bomen.
Het dijkvak eindigt bij de opgaande bosschages van de parktuin van Spaensweerd. Deze buitenplaats ligt aan de Bronkhorsterweg, de veerweg naar Bronkhorst, dat aan de overzijde van de IJssel ligt. Op dit gedeelte van het traject (Dp 104-106) ligt het fietspad op de kruin van de dijk. Aan de binnenzijde van de weg ligt de aaneengesloten bebouwing van het dorp Brummen. De dijk sluit aan op de reeds verbeterde Brummense Bandijk, die verder stroomafwaarts van de weg afbuigt, dichter bij de rivier loopt en de Cortenoever omsluit. De N348 wordt vanaf dit punt autoweg richting Zutphen.

## 3.4 Natuurwaarden

**Algemeen**
De inventarisatie van de natuurwaarden ten behoeve van de Startnotitie heeft plaatsgevonden aan de hand van onderzoeksgegevens van derden en van onderliggende literatuur bij beleidsnota's. De nadruk van deze inventarisatie ligt op de beschrijving van vegetatiewaarden, zoals aanwezig in het archief van de Provincie Gelderland. Voor de beschrijving zijn opnamen geselecteerd, die op en op korte afstand van de dijk zijn uitgevoerd.

Naast de vegetatiekundige gegevens zijn de overige belangrijke natuurwaarden van de dijk tot de IJssel kort beschreven en in figuur 3.3 weergegeven. De conclusies van de broedvogelinventarisatie (1996) van de vogelwerkgroep Arnhem e.o., alsmede van de losse waarnemingen van winterse vogelgroepen in de Brummense Waarden zijn in deze paragraaf verwerkt.

**Uiterwaarden**
De grotendeels gave niet vergraven uiterwaarden worden met betrekking tot voorkomende planten- en diersoorten tot de waardevolle uiterwaarden van Nederland gerekend. De uiterwaarden zijn als voedsel- en slaapgebied van internationale betekenis voor onder meer de Kolgans en Kleine Zwaan. In de uiterwaarden overwintert hier namelijk meer dan 1 % van de populatie. Dit is volgens de vogelwerkgroep echter incidenteel het geval. Behalve voor ganzen en zwanen vormen de Brummensche Waarden samen met de andere uiterwaarden een keten van pleisterplaatsen voor weidevogels.
Als broedvogels worden hier aangetroffen Grutto, Tureluur en Gele Kwikstaart, met name in de ruime omgeving van de Hank. In de directe omgeving van de dijk komen vooral de wat minder kritische weidevogels voor als de Kievit en Scholekster. Dit betekent dat het van regionaal/lokaal belang is. In het wilgenbosje ten zuiden van de Schans broeden verschillende soorten eenden (Winter-, Zomertaling en Slobeend) en zangvogels zoals Bosrietzanger. De kleine landschapselementen in de uiterwaarden van Brummen (meidoorn en knotbomen) zijn van betekenis voor zangvogels en Steenuil (minimaal vijf paar, vermoedelijk meer). Het bosje ten zuiden van het veer bevat één van de grootste Roekenkolonies uit de regio.




Grontmij

**Verbetering IJsseldijken Spankeren-Brummen**

*Figuur 3.3:* **NATUURWAARDEN**

De uiterwaarden zijn daarnaast een belangrijk leefgebied voor amfibieën als knoflookpad, kamsalamander en de groene kikker. De Spankerensche Weilanden zijn aangemerkt als leefgebied voor de das.

Het landgoederengebied behoort, door zijn gave karakter en zijn ligging op de overgang naar de IJsselvallei, tot de ecologisch meest waardevolle landgoederenzones van ons land. Belangrijkste natuurelementen zijn hier onder meer de laaggelegen kwelgebieden van vochtige bosvegetaties en van bijzondere soorten amfibieën.

De graslandvegetaties in de uiterwaarden worden intensief gebruikt en zijn beperkt soortenrijk. Dominant zijn grassen als ruw beemdgras, beemdlangbloem, kweek, engels raaigras en straatgras. De graslanden zijn arm aan kruiden. De vegetatiekundige waarde is dan ook gering.

De Soerensche Beek vormt een bijzondere ecologische verbinding in dit geheel, die de koppeling vormt tussen de Veluwe en de uiterwaarden.

**Sloten**
De geïnventariseerde slootvegetaties zijn in het algemeen van beperkte vegetatiekundige waarde en op korte termijn vervangbaar. Incidenteel komen wel kwelindicatoren als waterviolier en sterrekroos voor. Overige ondergedoken waterplanten ontbreken. De oevervegetatie vertoont indicatie van eutrofiëring onder invloed van het aangrenzende landgebruik. In de uiterwaarden komen slootvegetaties voor met onder andere gekroesd fonteinkruid, canadese waterpest en drijvende fonteinkruid. De sloten kunnen voor amfibieën wel van grote waarde zijn voor de voortplanting.

**Vegetatie op en langs de dijk**
Langs de dijk zijn met name de soortenrijke bosvegetaties in de aanwezige bosjes en langs singels waardevol. Deze zijn matig vervangbaar omdat het relatief lang duurt om weer een vergelijkbare natuurwaarde terug te brengen. De boomlaag is gevarieerd van samenstelling, gedomineerd door noorse esdoorn, gewone es, iep en/of zomereik, met lokaal linde en beuk. De struiklaag is eveneens soortenrijk met onder andere zoete kers, sleedoorn, eenstijlige meidoorn, kardinaalsmuts, wegedoorn, gelderse roos en hondsroos. Tot de meer bijzondere kruiden behoren nagelkruid, bosanemoon, bosandoorn en gevlekte aronskelk.

Op de dijk zijn enkele vegetatie-opnamen gemaakt. Het gaat om relatief soortenarme graslandvegetaties van vochtige voedselrijke bodems (glanshaververbond). Dominant zijn grassen als grote vossestaart, rood zwenkgras, ruw beemdgras, glanshaver en/of witbol. Meer bijzondere soorten zijn grote bevernel, groot streepzaad, kamgras, kleine klaver, pastinaak, knoopkruid, margriet en zachte haver.
De vegetaties zijn van matige vegetatiekundige waarden en op korte tot middellange termijn vervangbaar.

Langs de N348 zijn op enkele plaatsen de bermen bemonsterd. De vegetaties bestaan uit beperkt soortenrijke graslanden van vochtige voedselrijke bodem (glanshaververbond). Dominant zijn grassen als glanshaver, ruw beemdgras, kweekgras en grote vossestaart.

Lokaal komen meer bijzondere soorten als knoopkruid, pastinaak en kamgras voor. De overige soorten zijn algemeen. De vegetatiekundige waarde van deze vegetaties is beperkt en op korte termijn vervangbaar.

**Aanvullende inventarisatie van de vegetatie**
Aanvullend op de gegevens uit de Startnotitie heeft in mei 1998 een veldinventarisatie plaatsgevonden van de vegetatie langs de dijk Spankeren-Brummen. De vegetaties zijn geïnventariseerd in de periode van 11 tot en met 16 mei 1998.
Langs de provinciale weg zijn geïnventariseerd: het binnentaludje, de kruin, het buitentalud en circa 10 meter voorland. Van de dijk rond Leuvenheim zijn geïnventariseerd: binnentalud, kruin, buitentalud, 5 meter voorland buitenzijde, 10 meter achterland binnenzijde.

De volgende trajecten worden onderscheiden:

*Dp52-79.5 Spankeren-Leuvenheim*
Bomen en bosjes
Dp 52-54: bomenrij met oude paardekastanjes
In de buitenberm staan circa 5 oude paardekastanjes met een diameter van circa 1 m en meer. Deze bomen zijn ecologisch waardevol. Gezien de ontwikkelingstijd zijn ze moeilijk vervangbaar.

*Dp 54-56.5: rij jonge paardekastanjes*
In de buitenberm bevindt zich een aanplant van jonge paardekastanjes van circa 0,2 m diameter. Gezien de jonge leeftijd zijn ze op redelijk korte termijn vervangbaar (10-20 jaar).

*Dp 56.5-57.0: rij oudere essen*
In de buitenberm staan circa 5 oudere essen met een diameter van 40-50 cm. Deze bomen zijn ecologisch waardevol en matig vervangbaar, gezien de gevorderde leeftijd (30-50 jaar).

*Dp 64.5-65.5: bosstrook op talud*
Op het buitentalud staan langs het pad enkele zeer oude zomereiken met een diameter van circa 1 m of meer. De ondergroei is soortenrijk met o.a. nagelkruid, klimop, inlandse vogelkers, boswilg. Vermoedelijk is deze bosstrook redelijk waardevol voor bos- en struweelvogels. De bosstrook sluit aan op een moerasje aan de voet (zie hierna). De oude bomen zijn slecht vervangbaar gezien de ouderdom. De overige bomen zijn op de middellange termijn vervangbaar (10-20 jaar).

*Dp 68.5-69: soortenrijk bosje onderaan talud*
Onder aan het buitentalud staat een soortenrijk bosje dan wel struweel van 5-8 m hoog met onder andere gewone es, zomereik, sleedoorn, rode kornoelje, gewone esdoorn, hondsroos, kruidvlier, hazelaar en boswilg. De kruidlaag is ook redelijk waardevol met o.a. bosanemoon, speenkruid, gevlekte aronskelk, nagelkruid, robertskruid, smeerwortel, look zonder look en gladde witbol. Het bosje is waarschijnlijk redelijk waardevol voor bos- en struweelvogels. Het bosje is op de middellange termijn vervangbaar (15-20 jaar), behalve een grote es en zomereik.

*Moerasje*
Dp 64-65.5: moerasje aan de voet van het buitentalud
Het moerasje omvat vochtige rietruigte met riet, brandnetel, moeraszegge, framboos, gagel en opslag zwarte els, overgaand in een watergang met sterrekroos, watermunt, gewone wederik en algen. Aan de overzijde van het watertje staan enkele oudere knotwilgen. Deze zijn vermoedelijk redelijk waardevol voor struweel en moerasvogels. Ze zijn op korte-middellange termijn (circa 10-15 jaar) vervangbaar.

*Dp 61-62.5: watergang aan de voet van het buitentalud*
Langs de watergang staat riet en zeggevegetatie. Vermoedelijk is de watergang met begroeiing redelijk waardevol voor kleinere moerasvogels. Deze is op korte termijn evenwel vervangbaar.

*Dijkgraslandvegetaties*
*Dp 52-58.5*
De dijkgraslandvegetatie bestaat uit soortenarme ruig grasland met fluitekruid, bereklauw, brandnetel, knopig helmkruid en akkerhoornbloem. Deze vegetaties zijn beperkt waardevol en op de kortere termijn vervangbaar.

*Dp 58.5-69.5*
De dijkvegetaties zijn soortenrijk glanshaverhooiland met kenmerkende soorten als Grote bevernel (f), St. janskruid (f), groot streepzaad (a), klein streepzaad (o), moerasspirea (o), veldlathyrus (a), ruwe smele (o), oosterse morgenster (f) en knoopkruid (o). Incidenteel komt op het binnentaludje vogelmelk voor. De buitenzijde is ruiger, soortenarmer met veel fluitekruid. De graslandvegetaties zijn redelijk waardevol, gezien de soortenrijkdom en het stabiele karakter (weinig storingssoorten). De vegetaties zijn op de middellange termijn (10-15 jaar vervangbaar).

*Dp 69.5-79.5*
De dijkgraslandvegetatie bestaat hier uit soortenrijk glanshaverhooiland met dominantie van reukgras, rode klaver, rood zwenkgras. Kenmerkende soorten zijn St. janskruid (f), oosterse morgenster (f), heggewikke (la), grote bevernel (a), brunel (o), groot streepzaad (a), ringelwikke (la), ruwe smele (o), moerasspirea (f), gewone veldbies (a). De vegetatie op het buitentalud is ruiger en soortenarmer met veel fluitekruid.
De graslandvegetaties zijn redelijk waardevol, gezien de soortenrijkdom en het stabiele karakter (weinig storingssoorten). De vegetaties zijn op de middellange termijn (10-15 jaar) vervangbaar.

*Dp 79.5-96 Leuvenheim*
*Dijkgraslandvegetaties*
Het betreft hier een intensief beweid grasland met koeien, jongvee en paarden. Lokaal is maaibeheer met ruig hooiland. De vegetatie op het binnen- en buitentalud is weinig soortenrijk, bestaande uit triviale soorten. Deze vegetatie is weinig waardevol en op korte termijn vervangbaar (2-5 jaar).

*Struweel*
Aan de binnenzijde van het talud staan verspreid enkele redelijk waardevolle meidoornstruwelen. Deze zijn op de middellange termijn vervangbaar (10-20 jaar).

*Moeras*
Dp 82-86
Op circa 25 m van de voet van het buitentalud bevindt zich een waardevolle ondiepe moeraszone als flauwe oever van de watergang. De vegetaties zijn evenwel op de korte termijn vervangbaar (5-10 jaar).

*Dp 96-106. Leuvenheim-Brummen*
*Dijkgraslandvegetaties*
Hier komen soortenrijke glanshaverhooilandvegetaties voor met kenmerkende soorten als rood zwenkgras (cd), gewone veldbies (la), heggewikke (lf), grote bevernel (f), groot streepzaad (a), echt walstro (o), oosterse morgenster (f), margriet (o), pastinaak (f), heermoes (ld), veldlathyrus (la), knoopkruid (o), St. janskruid (lf). Incidenteel komen meer bijzondere soorten als poelruit (r), vogelmelk (r) en karwijvarkenskervel (r, dp.104) voor.

De vegetaties zijn redelijk waardevol en op de middellange termijn (10-20 jaar) vervangbaar.

*Watervegetaties*
Dp 99.5-106: watergang langs voet van de dijk
Het water in de watergang stroomde ten tijde van de opname behoorlijk. Het water is dan ook helder. De vegetatie is vooralsnog beperkt tot sterrekroos (d), algen (d) en naar het oosten toe met grote egelskop (d). Op basis van de inventarisatie van het moment lijkt de watergang van beperkte ecologische waarde. Een oevervegetatie is niet aanwezig door de steile oevers. De vegetatie is op korte termijn vervangbaar.

Toelichting codes
d = dominant
cd = codominant (dominant samen met andere soorten)
a = abundant (veelvuldig voorkomend)

f = frequent (regelmatig voorkomend)
o = occasionally ( af- en toe voorkomend)
r = rare (incidenteel voorkomend)

### 3.5 Cultuurhistorische waarden

De omgeving van het dijkvak Spankeren-Brummen wordt gekenmerkt door een groot aantal cultuurhistorisch waardevolle patronen als bijvoorbeeld het lanenstelsel van de Geldersche Toren of de blokvormige verkaveling van de uiterwaarden. Deze zijn beschreven in het hoofdstuk landschappelijke waarden. In deze paragraaf worden de meest karakteristieke cultuurhistorisch waardevolle elementen kort toegelicht.

Op verschillende plaatsen, zowel binnen- als buitendijks, komen landgoederen en buitenplaatsen voor met zeer grote cultuurhistorische waarden:

- buitendijks in de Spankerensche Weilanden (Dp 62-71) ligt de Geldersche Toren (voorheen Huize Spankeren), met een woontoren waarvan de oudste delen dateren uit 1535. Volgens overlevering lag hier een Romeinse burcht. De Spankerensche Weilanden met Geldersche Toren worden getypeerd als een rivierdijkenlandschap met grote tot zeer grote cultuurhistorische waarde;

- binnendijks staat bij Leuvenheim -achter de N348- het monumentale woonhuis van landgoed De Rees (Dp 96), gebouwd in 1833 op de fundamenten van een versterkte havezate. Eveneens binnendijks, nabij de entree van Brummen, staat achter de N348 de buitenplaats Koppelenburg (Dp 101), gebouwd in 1841. Dit buiten dankt zijn naam aan de Koppel, het beekje en het weiland nabij het huis;

- buitendijks in de Brummensche Waarden (Dp 104-106) ligt Spaensweerd. Tussen de hoge bomen is de karakteristieke woning uit de 17e eeuw zichtbaar. Deze woonlocatie wordt reeds in 1326 genoemd.

Woonbebouwing in de uiterwaard komt verder nabij dit dijktraject op twee plaatsen voor. De namen van de boerderijen Hoogkraainest en Achterste Kraainest verwijzen naar oude uitkijkposten. Duidelijk hoger gelegen op een woerd, hadden deze plaatsen vroeger een strategische betekenis.

De Leuvenheimsche Schans is op dit moment een hoogliggend terrein met wat beplanting. In de 80-jarige oorlog lag hier een aarden vestingwerk. Eind 19e eeuw is op het resterende hoogliggende terrein een steenfabriek gebouwd.

De laatste bebouwing van de steenfabriek is in de jaren '70 van deze eeuw weggehaald.

Binnendijks wordt Leuvenheim aangemerkt als een potentieel archeologisch waardevol gebied. Vroeger lag hier ook de Kijkoven: een terreinverheffing bij een voormalige oversteekplaats uit de 15e eeuw. Deze plaats is echter niet meer zichtbaar.

De Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) heeft bij brief nr. Bp 96.742 AB/mb d.d. 7-8-1996 meegedeeld dat in het tracé van de waterkering geen archeologische waarden bekend zijn. Op hoger gelegen plaatsen zijn echter wel archeologische potenties. Wanneer bij de dijkverbetering op deze hoger gelegen plaatsen intensieve ingrepen in de bodem zullen plaatsvinden, zal ter plaatse alsnog archeologisch onderzoek worden gedaan. De ingrepen zijn hier beperkt van aard, liggen direct tegen de bestaande waterkering en er worden geen kleilagen dieper ingegraven. Alleen de teelaarde/ roofgrond wordt vergraven en na aanvulling weer ter plekke gebruikt. Eventueel toekomstig archeologisch onderzoek wordt niet onmogelijk gemaakt. Onderzoek hier is nu niet nodig.

## 3.6 Woon- en leefmilieu

*Verkeer*

De N348 ligt langs een groot deel van het dijkvak. Het is de belangrijkste ontsluitingsweg van dit gebied met een regionale betekenis. Tijdens de spits is er sprake van een zeer grote verkeersbelasting met navenant grote gevolgen voor het woon- en leefmilieu.

Tegen de N348 aan ligt tussen Spankeren en Leuvenheim, aan beide zijden van de weg een fietspad. Tussen Leuvenheim en Brummen ligt alleen aan de oostzijde van de N348 een fietspad.

*Bewoning*

Aan weerszijden van de weg staat nabij het Apeldoorns kanaal een aantal woningen. Buitendijks staan deze op een verhoging. Ter hoogte van Dp 54/57 staan aan de westzijde van de N348 een aantal woningen en enkele bedrijven. Deze behoren allen tot Spankeren, gemeente Rheden.
Tussen de bebouwingskernen van Dieren en Leuvenheim komt verder relatief zeer weinig bebouwing voor. Ter hoogte van Dp 59 ligt restaurant De Luchte. Ter hoogte van het traject Leuvenheim staat op een tweetal plaatsen woonbebouwing relatief dicht bij de dijk, namelijk in de zuidelijke bocht bij Dp 81 en aan de noordzijde tussen Dp 94 en 96.
De bebouwing van de dorpskern Brummen ligt achter de autoweg N348 en verder weg van de eigenlijke waterkering.

Bij extreem hoogwater is de boerderij "Achterste Kraainest" onbereikbaar en kan mogelijk zelfs onderstromen. Evacuatie van het vee vindt dan plaats via pontons die aanmeren aan de Schansweg.

*Grondgebruik*

Het gebied aan de buitendijkse zijde van de kade is voornamelijk in agrarisch gebruik; vanuit natuur- en landschappelijk oogpunt zijn er echter regels verbonden aan dit agrarisch gebruik.
Binnendijks, ter hoogte van Leuvenheim, is sprake van een wisselend grondgebruik.

## 3.7 Beleid en autonome ontwikkeling

*Rijk*

In paragraaf 2.8 van de Startnotitie is reeds een uitgebreid overzicht gegeven van de beleidsplannen en -notities op rijks-, provinciaal en gemeentelijk niveau.

Voor de dijkverbetering is op rijksniveau met name de Rivierenwet van belang. Deze geeft aan dat voor eventuele veranderingen van de afvoerfunctie van de rivier, als gevolg van buitendijkse versterking van de dijk, een vergunning van Rijkswaterstaat vereist is.
Voor de beoordeling van de vergunningaanvragen in het kader van de Rivierenwet is in april 1996 de *"Beleidslijn Ruimte voor de Rivier"* uitgebracht.

Volgens de "Beleidslijn Ruimte voor de Rivier" worden in principe geen ingrepen in zomer- of winterbed van de rivier toegelaten die de vastgestelde maatgevende hoogwaterstanden (MHW) verhogen. In een beperkt aantal gevallen kan een waterstandsverhogende ingreep worden toegestaan, indien tegelijkertijd elders een maatregel wordt getroffen die de waterstand verlaagt, zodat per saldo de maatgevende hoogwaterstand gelijk blijft.

Ook ingrepen die een zodanige verlegging van de stroming van het zomerbed naar het winterbed veroorzaken dat zandafzetting in het zomerbed optreedt, kunnen niet worden toegestaan. Daarnaast moeten mogelijkheden beschikbaar blijven om verbreding en verlaging van het winterbed te kunnen realiseren. Activiteiten die deze (toekomstige) mogelijkheden zouden belemmeren, worden in principe niet meer toegestaan.

De overige beleidsplannen op rijksniveau hebben in hoofdzaak betrekking op het rivierengebied in het algemeen. Als algemene beleidslijn komt hieruit naar voren dat in de uiterwaarden de natuurfunctie moet worden versterkt, eventueel in combinatie met recreatie en aanpassing/versterking van de landbouwkundige structuur.

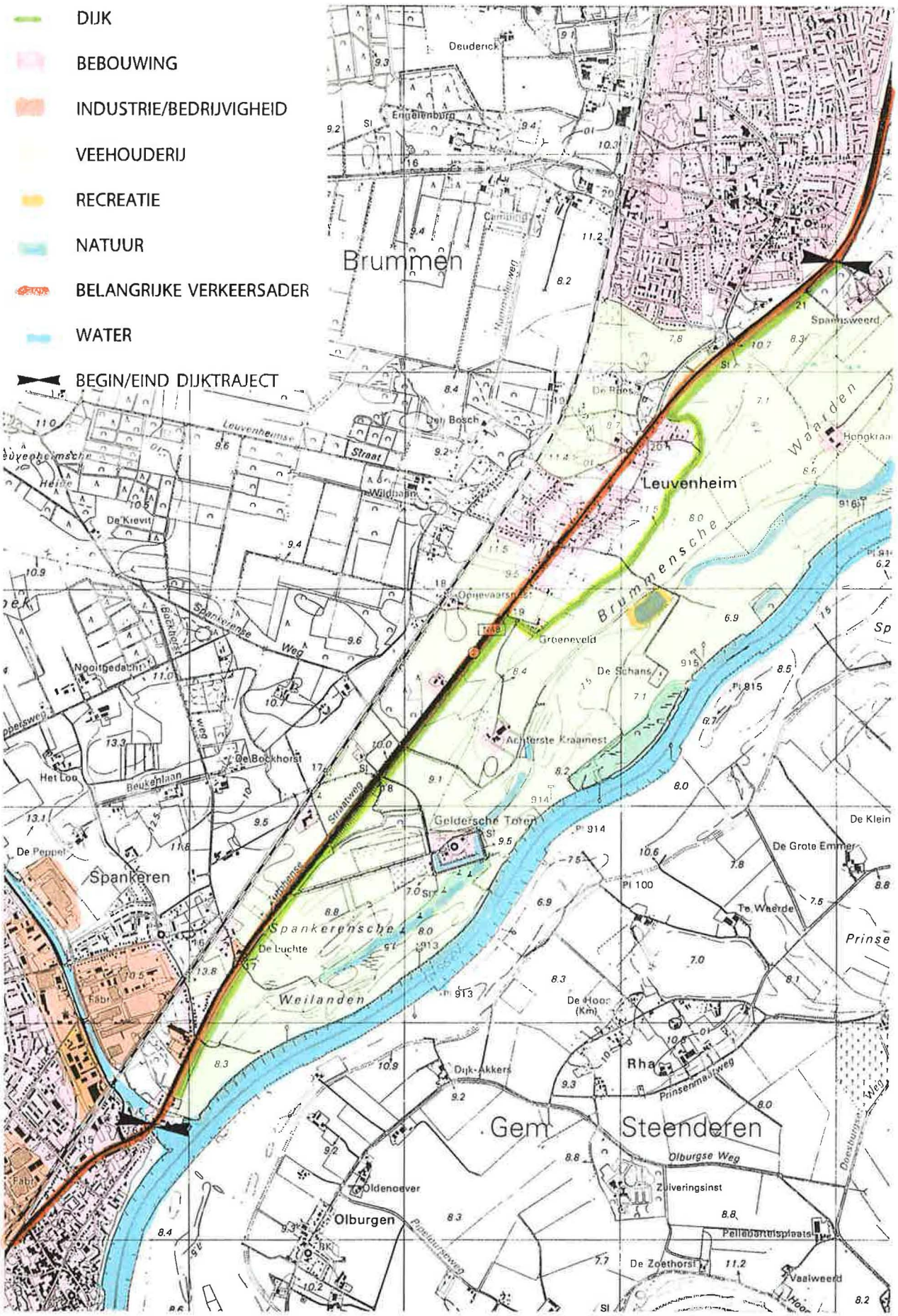
*Provincie*
Op provinciaal niveau wordt in de volgende plannen en nota's specifiek aandacht besteed aan de IJssel en het gebied tussen Dieren en Brummen.

In het *Gelders Rivierdijkenplan* staat aangegeven dat voor de gehele IJssel een beheersplan nodig is, mede gericht op de dijktaluds. Bijzondere aandacht verdient de natuurontwikkeling in de bochten van de IJssel. Landschappelijke karakteristieken dienen te worden gewaarborgd.

Voor de IJssel wordt in de *Integrale Visie Landschap* de aanbeveling gedaan om de continuïteit in het tracé te versterken door vorm en functie van de dijk op elkaar af te stemmen. Het is zinvol om de stukken met hoge landschappelijke kwaliteit te koppelen aan bestaande, landelijke langzaamverkeersroutes. Onderbrekingen in doorgaande recreatieroutes moeten worden opgelost door onderhoudspaden op de dijk open te stellen. Binnendijks moeten landschappelijke beplantingen bij erven worden gestimuleerd en buitendijks het aanvullen en toevoegen van hagen.

Zowel voor Leuvenheim als Brummen gelden voor de bebouwingsvormen, dat de strook tussen kern en dijk vrij moet blijven van nieuwe bebouwing. Tussen deze twee plaatsen moet de landelijkheid worden behouden, al dan niet gecombineerd met openheid.

In het *Beheersplan IJssel-uiterwaarden* zijn de Spankerensche Weilanden en de Brummensche Waarden aangegeven als Beheersgebied, waarbij er naar wordt gestreefd de landbouw blijvend een bestaan te bieden, terwijl tegelijkertijd de bedrijfsvoering is gericht op natuur en landschap.
Het gaat daarbij in deze reliëfrijke, niet vergraven uiterwaarden met name om het ontwikkelen van stroomdalgraslanden en bijzondere plantengemeenschappen in en langs heggen. Daarnaast zijn de reliëfrijke, niet vergraven graslanden van belang voor de weidevogels.




Grontmij

**Verbetering IJsseldijken Spankeren-Brummen**

*Figuur 3.4:* **WOON- EN LEEFMILIEU**

In het *Streekplan Gelderland* worden de uiterwaarden aangemerkt als landelijk gebied B, waarin de natuur de belangrijkste functie is. De landbouw vervult een blijvende rol. Het zuidelijk deel van de IJsselvallei wordt aangewezen als strategisch actiegebied. De N348 vormt de oostelijke grens.

Als *wegbeheerder* is voor de Provincie Gelderland de huidige beheersstrook, die loopt tot de binnenteen van de tuimelkade, in de toekomst ook nodig. Dan kan net de situatie met een parallelweg worden gerealiseerd, zodat een scheiding tussen snel- en landbouwverkeer mogelijk wordt.

*Gemeenten*
De waterkering ligt in de gemeenten Rheden en Brummen. Het gedeelte van de waterkering tussen Dp 50 en Dp 69 ligt in de gemeente Rheden. Het gedeelte van Dp 69 tot 106 ligt in de gemeente Brummen. De gemeentegrens ligt ter plaatse van de duiker voor de Soerense beek.

*Gemeente Rheden*
Voor het gedeelte tussen Dp 50 en Dp 69 in de gemeente Rheden geldt het *bestemmingsplan buitengebied* dat is vastgesteld in 1995. De Spankerensche Weilanden aan buitendijkse zijde hebben de bestemming 'Agrarisch gebied met landschappelijke en natuurwaarde'. Het betreffende gebied heeft eveneens de functie 'Waterstaatsdoeleinden'. De dijk (tuimelkade) wordt hierbij niet nader aangemerkt. Binnendijks heeft het gebied de bestemming 'Agrarisch gebied met landschappelijke waarde'. Restaurant De Luchte met omgeving heeft de bestemming 'Horeca'. De weg en het fietspad hebben de bestemming 'verkeersdoeleinden'.

Het *bestemmingsplan 'Industrieterrein Spankeren' (1972)* geeft aan dat de woonbebouwing langs de Zutphenstraatweg gehandhaafd blijft. Ten noorden van de bebouwing en de Overweg wordt tussen de spoorlijn en de N348 geen ontwikkeling van verdere bedrijvigheid voorgestaan.

Het *bestemmingsplan 'Zutphensestraatweg - Overweg' (1988)* geeft een nadere uitwerking voor het deelgebied net ten zuiden van de Overweg, tussen spoorlijn en Zutphensestraatweg. Ter hoogte waar de Overweg afbuigt van de Zutphensestraatweg is een tweetal erven met bebouwing bestemd als bedrijventerrein. Ook wordt de mogelijkheid opengehouden voor een nieuwe aansluiting van het bedrijventerrein op de Zutphensestraatweg.

In het *Landschapsbeleidsplan gemeente Rheden* voor de omgeving van de Geldersche Toren wordt het aanbrengen van beplantingen voorgestaan. De Spankerensche Weilanden worden aangemerkt als te handhaven/herstellen open ruimte. Langs de N348, ter plaatse van de dorpsbebouwing van Spankeren, wordt het intensiveren van de laanbeplanting aan de noordzijde aanbevolen. De relatie met het open uiterwaardengebied aan de zuidzijde is te handhaven en uitbreiden van bebouwing van Spankeren mogelijk/wenselijk.

*Gemeente Brummen*
Het gedeelte van de dijk tussen Dp 69 en Dp 106 en het deel rond Leuvenheim ligt in de gemeente Brummen. Hiervoor geldt het *bestemmingsplan 'Buitengebied 1982'*. Dit bestemmingsplan is voor het deel rond Leuvenheim achterhaald, aangezien de voorgenomen omlegging van de N348 om Leuvenheim inmiddels is achterhaald. Het bestemmingsplan dient hierop nog te worden aangepast. In het bestemmingsplan is van af Dp 69 tot Dp 106 een brede strook om Leuvenheim heen door het winterbed van de rivier bestemd als primaire autoweg. Het gebied aan de westzijde van de N348 is bestemd als agrarisch gebied met landschappelijke waarde. Aan de oostzijde is het gebied overwegend bestemd tot agrarisch uiterwaarden gebied van grote landschappelijke waarde. Binnen deze bestemming is voor de bestemming rondom de

bebouwing bij het Achterste Kraainest toegevoegd dat er ook sprake is van natuurwaarde.

De regionale visie op de ontwikkeling van natuur en landschap uit het Intergemeentelijk landschapsbeleidsplan is uitgewerkt op gemeentelijk niveau in het *Landschapsbeleidsplan gemeente Brummen.*

Het uiterwaardenlandschap heeft belangrijke landschappelijke en hoge actuele ecologische kwaliteiten. In de visie wordt versterking van deze kwaliteiten voorgestaan door natuurontwikkeling in combinatie met extensivering van de landbouw.

Specifiek voor het plangebied wordt verder aangegeven:
- versterken van de IJssel met uiterwaarden als noord-zuidverbinding;
- aandacht voor weidevogelgebieden in de uiterwaarden ten noordoosten van Leuvenheim en het gebied ten noorden van Spankeren;
- versterken van de structuurlijn, gevormd door de spoorlijn tussen Spankeren en Leuvenheim;
- opheffen van de barrière voor de das ter hoogte van de Arnhemsestraat.

In de Brummensche Waarden kan de verweving van landbouw en natuur gerealiseerd worden door beheerslandbouw of landbouw met verbrede doelstelling. Het natuurlijk reliëf dient te worden gehandhaafd en op hogere gronden is versterking van het hagenpatroon gewenst. De ontwikkeling van de Hank (oude IJsselarm) in de Brummensche Uiterwaard is gericht op soortenrijke oeverbegroeiing. Het gebied heeft verder potenties voor natuurwaarden als stroomdalflora en moerasbos. Extensief recreatief medegebruik behoort tot de mogelijkheden. Daarbij wordt gedacht aan gebruik van de noordelijke oevers voor de sportvisserij.

*Waterschap Veluwe*
Het *Integraal Waterbeheersplan Veluwe en Vallei* kent de functie 'waardevolle waternatuur' toe aan de Soerense Beek, alsmede aan het gedeelte in de uiterwaard. Voor deze beek geeft het REGIWA-project (REGionaal Integraal WAterbeheer) Landgoederenzone Brummen-Voorst aan, het beekkarakter te vergroten en meandering te bevorderen.

De *Nota "Beheer en onderhoud van de dijken"* van het Waterschap Veluwe geeft aan dat, in het kader van de dijkverbetering, het waterschap de dijken binnen haar beheersgebied zal verwerven.

Het beheer van de dijken is in de eerste plaats gericht op de functie als waterkering. In principe wordt een multifunctioneel beheer voorgestaan. Bij de nog te verbeteren dijken wordt het huidige beleid, te weten maaien inclusief afvoer van het maaisel, gedurende de eerste twee jaren na dijkverbetering voortgezet. Daarna wordt dit beheer voor de buitentaluds voortgezet, waarbij aan de buitenteen op de eigendomsgrens een raster wordt geplaatst.
Voor de binnentaluds wordt echter een gevarieerder beheer wenselijk geacht, gerealiseerd door het afsluiten van beheersovereenkomsten. Bij gevarieerd beheer wordt gedacht aan maaien met afvoer van het maaisel, extensieve beweiding, of een combinatie van deze twee.
Wanneer er sprake is van hagen op de dijk, zullen deze door het waterschap worden onderhouden.

Bij een openbare weg op de dijk, is de ondergrond eigendom van het waterschap. Aan de desbetreffende gemeenten zal vergunning worden verleend voor het gebruiken en onderhouden van deze weg, inclusief de berm.

*Autonome ontwikkeling*

Op basis van het beleid zoals dat voor het gebied van kracht is, blijft het ruimtegebruik langs de dijk en in het studiegebied ongewijzigd. De huidige bebouwing blijft gehandhaafd en wordt nabij de dijk niet uitgebreid. Ecologisch, maar ook landschappelijk/cultuurhistorisch gezien wordt naar een versterking van bestaande waarden gestreefd. Voor de N348 wordt gestreefd naar een splitsing tussen snel- en landbouwverkeer, door de aanleg van een parallelweg.

In hoofdstuk 4 wordt aangegeven hoe in dit project het thans geldende beleid zijn doorwerking heeft in de in paragraaf 3.3, 3.4 en 3.5 beschreven LNC-waarden van de dijk en het omringende landschap.

# 4 Visie op dijkverbetering

## 4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt een visie gegeven op de gewenste landschappelijke opbouw in relatie met de verbetering van het dijkvak Spankeren - Brummen Deze visie biedt het kader waarbinnen de oplossingen voor de dijkverbetering gezocht moeten worden. Indien een oplossing uiteindelijk buiten dit kader valt, dient dit goed beargumenteerd plaats te vinden. Het betreft een integrale visie waarbij prioriteiten zijn gesteld bij de LNC-doelen en de wensen vanuit het woon- en leefmilieu. Tevens is rekening gehouden met de haalbaarheid en praktische uitvoerbaarheid van benodigde aanpassingen. Bij de visie gaat het niet alleen om de huidige kwaliteiten van dijk en omgeving, maar ook om de toekomstige waarden en gebiedspotenties.

Bij de visie-ontwikkeling zijn eerst de aandachtspunten en wensen in algemene zin geïnventariseerd (paragraaf 4.2). Deze wensen vormen de synthese van de landschappelijke, natuur- en cultuurhistorische waarden en het thans geldende beleid ten aanzien van deze waarden, zoals beschreven in hoofdstuk 3. Als zodanig zijn deze wensen te beschouwen als de LNC-doelen voor dit dijkverbeteringsproject. Nadrukkelijk wordt hierbij opgemerkt dat deze doelen geen stringente eisen zijn. Bij sommige aanpassingen kunnen deze doelen onderling strijdig zijn en moeten er prioriteiten worden gesteld. Vervolgens zijn op regionaal schaalniveau de prioriteiten vastgesteld voor de gewenste landschappelijke opbouw van het gebied in relatie met de te verbeteren dijk (paragraaf 4.3). Deze prioriteitstelling dan wel visie geeft sturing aan de wijze waarop bij de dijkverbetering met de LNC-doelen moet worden omgegaan. Op basis van deze visie zijn de ontwerpuitgangspunten voor de dijkverbetering uitgewerkt (paragraaf 4.4).

## 4.2 LNC-doelen en wensen vanuit woon- en leefmilieu

Behalve de LNC-doelen zijn ook de wensen/doelen voor het woon- en leefmilieu aangegeven. Omdat er een 'overlap' is tussen de landschappelijke en cultuurhistorische waarden en daarmee ook tussen de doelen, zijn landschap en cultuurhistorie in dit overzicht samen genomen.

Ontstaansgeschiedenis
*De ontstaansgeschiedenis van het landschap herkenbaar houden en de afleesbaarheid versterken.*
Dit houdt in:

- geen werken binnen het GEA-object uitvoeren;
- het handhaven/behouden van het waardevol natuurlijk reliëf in de uiterwaarden in en buiten het GEA-object;
- geen aantasting strangen;
- geen aantasting mogelijke archeologische vindplaatsen;
- behoud van de kwaliteit van en de bestaande relaties tussen de binnen dijkse en buitendijkse waterhuishoudkundige situatie;
- het verbeteren van de herkenbaarheid van de waterkering.

Landschap en cultuurhistorie
*Beeldbepalende en cultuurhistorisch waardevolle elementen en patronen (zie figuur 3.2) handhaven/visueel versterken.*
Dit houdt in:

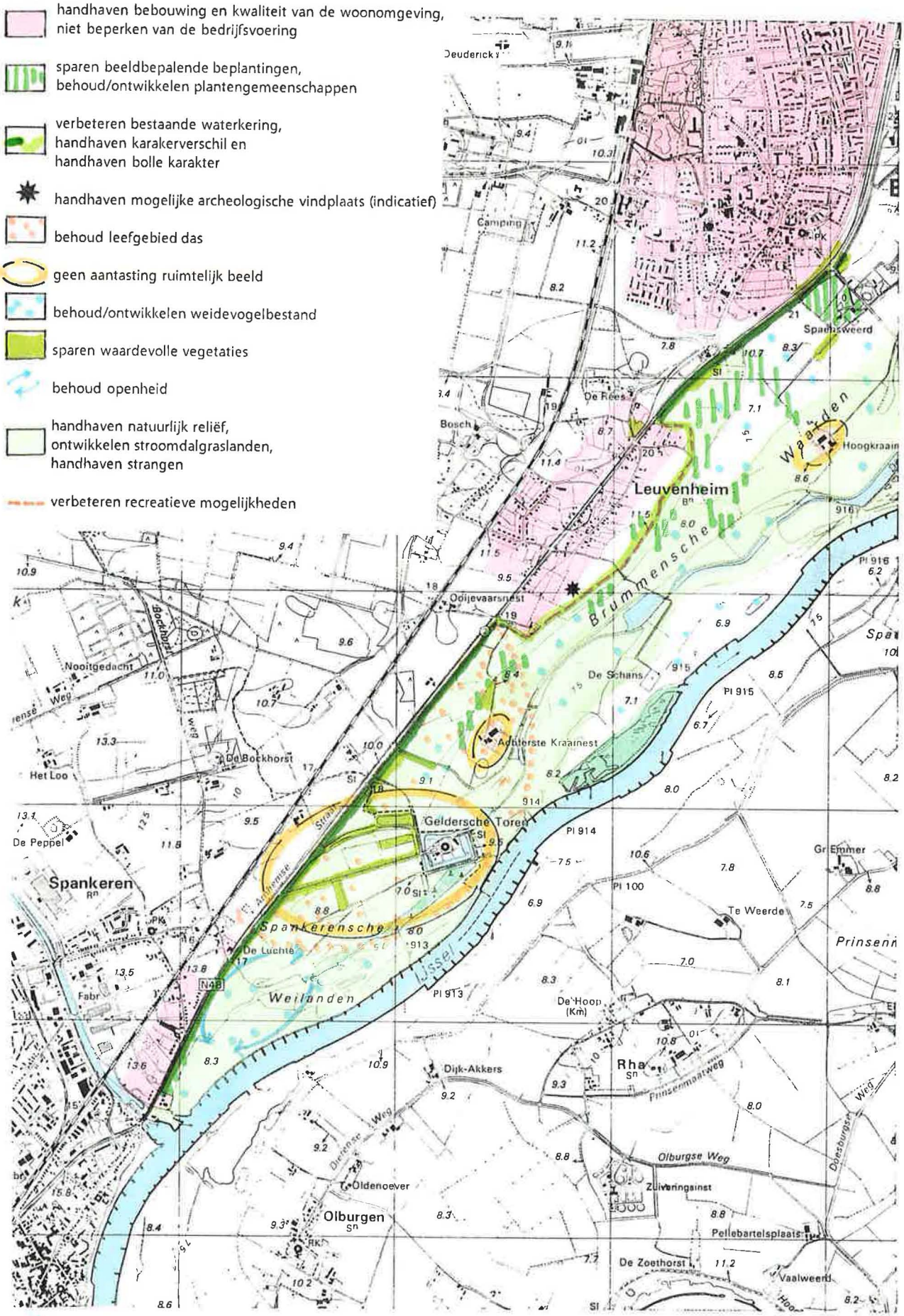
- handhaven/versterken lineaire opbouw van het uiterwaarden landschap door de herkenbaarheid van de dijk als lineair element te versterken;
- versterken overgang landgoederenlandschap IJsselvallei naar het uiterwaardenlandschap, door vormgeving van Leuvenheim en Arnhemsestraatweg;
- handhaven verschil in karakter tussen de dijk langs de verkeersweg N348 en het oude tracé om Leuvenheim middels:
  a) handhaven van het karakter van de bolle dijk om Leuvenheim;
  b) verbeteren herkenbaarheid dijk/waterkering langs de N348;
- geen aantasting en zo mogelijk versterking van het ruimtelijk beeld van de buitenplaats de Geldersche Toren en andere karakteristieke bebouwingselementen;
- behouden/versterken landschappelijke openheid en relatie met de IJssel van de Spankerensche Weilanden en noordelijke Brummen sche Waarden;
- handhaven/versterken beeldbepalende beplantingen en bosschages/meidoornhagen;
- handhaven kruising Soerense beek als gegraven afwatering van Veluwemassief naar de IJssel.

**Natuur**
*De bestaande natuurwaarden (zie figuur 3.3) alsmede de functie van het buitendijkse gebied als ecologische verbindingszone voor stroomdalflora en amfibieën en als weidevogelgebied, behouden/versterken.*
Dit houdt in:

- het natuurtechnisch beheren van de taluds van de waterkering;
- het niet beïnvloeden van de kwel vanaf het Veluwemassief naar de uiterwaarden;
- behoud van het natuurlijke reliëf ten behoeve van behoud/ontwik keling stroomdalgraslanden;
- het behouden/ontwikkelen van plantengemeenschappen in en langs heggen;
- behouden/ontwikkelen van het weidevogelbestand;
- bij voorkeur sparen van waardevolle vegetaties, indien aanwezig;
- mogelijk verbeteren leefgebied voor de das;
- behouden/ontwikkelen van natuurwaarden op de lange termijn waarborgen.

**Woon- en Leefmilieu**
*Het woon- en leefmilieu behouden en versterken, door:*

- het nastreven van een veilige en duurzame oplossing waarbij ge tracht wordt een eventuele toekomstige kruinverhogingen zoveel mogelijk te voorkomen, door eventueel aanwezige overhoogten in de kruin te handhaven. Dit geldt alleen voor het deeltraject Leuvenheim;
- handhaven van bebouwing conform bestemmingsplannen dan wel het huidig geldend beleid;
- handhaven/verbeteren van de kwaliteit van de woonomgeving;
- handhaven en, indien nodig na aanpassen van de dijk, verbeteren van de bereikbaarheid van woningen, bedrijven en huiskavels;




Verbetering IJsseldijken Spankeren-Brummen

*Figuur 4.1* **Aandachtspunten en wensen**

- voorkómen van niet herstelbare invloed op de bedrijfsvoering van (agrarische) bedrijven door dijkverbetering;
- handhaven van de waterhuishoudkundige situatie binnendijks;
- verbeteren van de recreatieve mogelijkheden.

De LNC-doelen en wensen voor het woon- en leefmilieu zijn weergegeven in figuur 4.1: Aandachtspunten en wensen.

## 4.3 Landschapsvisie

Op basis van bovenstaande doelen wordt de volgende landschappelijke inrichting van de directe omgeving van het dijktracé voorgesteld (zie figuur 4.2). Deze visie en voorstellen vormen het kader van de dijkverbetering, doch dienen deels met andere maatregelen te worden uitgevoerd. Door de koppeling van de dijk aan de Zutphensestraatweg/Arnhemsestraat zijn landschappelijke maatregelen met name aan de reconstructie van de weg verbonden, en niet aan de dijkverbetering.

**Herkenbaarheid IJsseldal**

Voor de herkenbaarheid van het IJsseldal zijn met name de relatie van de dijk met de rivier én de herkenbaarheid van de dijk als lineair element, van belang.

De relatie van de dijk met de IJssel is vooral bij de Spankerensche Weilanden en de noordelijke Brummensche Waarden sterk. In de vormgeving dient dit tracé zoveel mogelijk open te worden gehouden. De waardevolle kastanjes bij Spankeren aan de oostzijde van de N348 moeten echter wel worden gehandhaafd, ondanks de gewenste openheid;

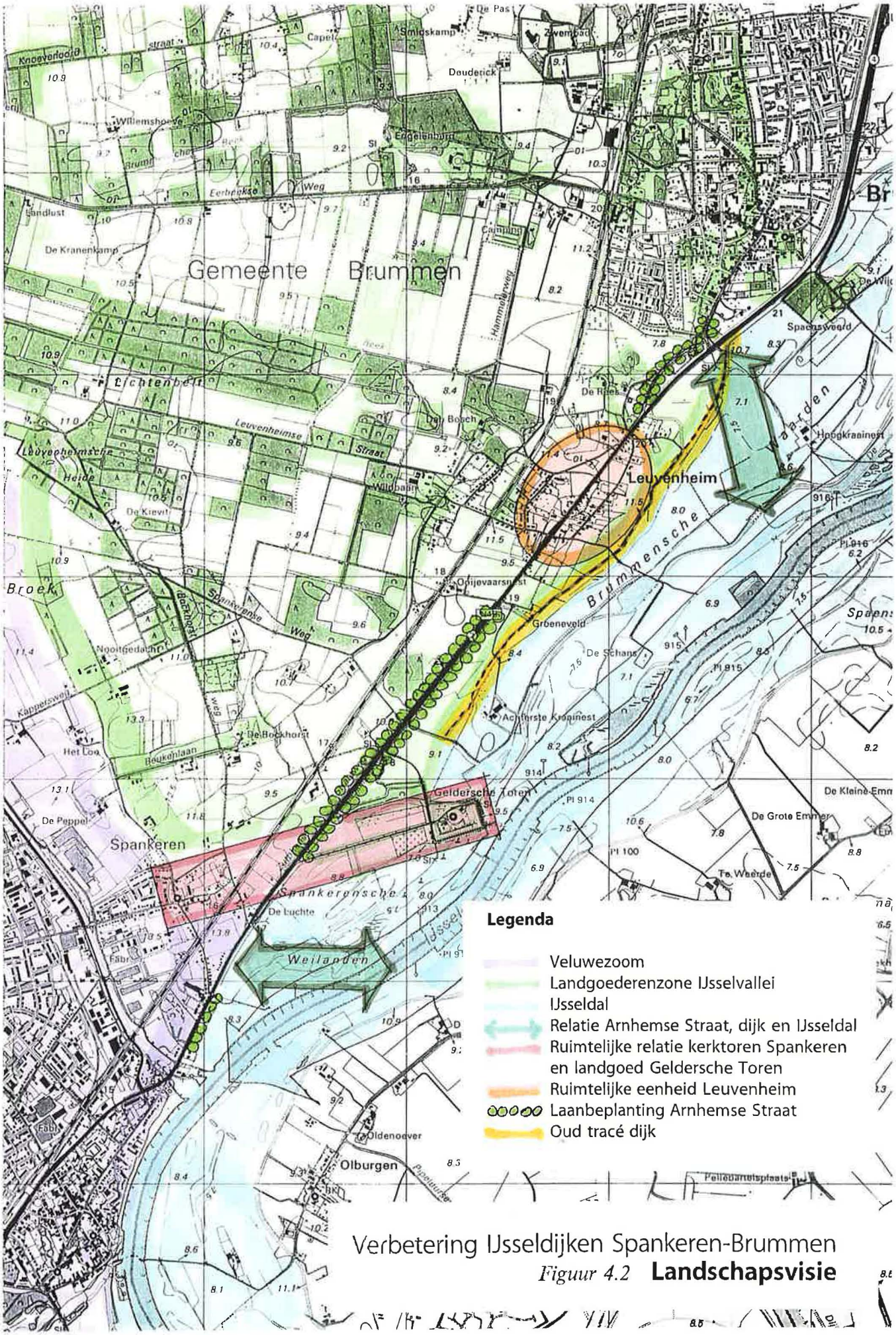
De waterkering moet worden geaccentueerd en herkenbaarder worden gemaakt door de aanleg van een recreatieve route over de kruin van de dijk. Dit geldt echter niet voor het deel langs de N348. Bovendien dient de beleving van de rivier te worden vergroot voor wandelaars. Bij de groene dijk heeft een wandelpad de voorkeur.

**Herkenbaarheid IJsselvallei**

De overgang van IJsselvallei naar IJsseldal is vormgegeven als landgoederen zone en kan volgens gemeentelijke plannen als volgt worden versterkt:

- ruimtelijke relatie tussen kerktoren van Spankeren en landgoed Gelderse Toren zichtbaar houden door weg en waterkering open te houden;
- buitendijks gebied bij Leuvenheim verdichten door beplantingselementen, waardoor een groter contrast wordt verkregen met IJsseldal en meer een landgoed-karakter ontstaat.

Daarnaast bestaan bij de gemeenten (beleids)plannen voor aanplant van bomen aan twee zijden langs de N348, in delen van het traject buiten Leuvenheim. Deze plannen worden verder bij de dijkverbeteringsplannen in het geheel niet meegenomen, echter sparen van bestaande hoger opgaande beplanting langs de weg is in het kader van die plannen wel aanbevolen.




Verbetering IJsseldijken Spankeren-Brummen

*Figuur 4.2* **Landschapsvisie**

## 4.4 Ontwerpuitgangspunten

Bezien vanuit de LNC-doelen en de wensen voor het woon- en leefmilieu leidt bovenstaande visie tot de volgende ontwerpuitgangspunten voor het dijkvak:

*1) Optimaliseren belevings-, gebruiks- en toekomstwaarde*

Belevingswaarde doelt op de ruimtelijke verscheidenheid van het dijkvak in relatie met aangrenzende landschapstypen. De dijkverbetering kan daaraan een bijdrage leveren door de landschappelijke opbouw van het plangebied en het dijktracé daarin te verhelderen.

Gebruikswaarde doelt op de mogelijkheden om verschillende functies die zich op of langs het dijkvak voordoen, te combineren (waterkerende, ecologische, recreatieve, verkeerskundige etc. functies). Oplossingen die ruimte sparen en de ecologische en landschappelijke verscheidenheid, alsmede de kwaliteit van het woon- en leefmilieu doen toenemen, hebben de voorkeur.

Toekomstwaarde heeft in eerste instantie betrekking op het veiligheidsaspect van de dijk en het winterbed. Dit houdt in dat verbeteringen aan de dijk eventuele toekomstige aanpassingen als gevolg van een mogelijk hoger wordend MHW niet in de weg moeten staan en geen bijdrage leveren aan het hoger worden van het MHW. Hierbij speelt het rivierbelang een centrale rol. Op basis van de toetsing aan de "Beleidslijn Ruimte voor de Rivier" worden buitendijkse verbeteringen niet toegestaan, tenzij er binnendijks waardevolle LNC-waarden in het geding zijn. Echter in verband met de beperkte ruimte binnendijks vanwege de N348 hebben Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland, het Waterschap en de provincie (wegbeheerder) afgesproken dat een beperkte verbetering naar buiten wordt toegestaan. Voorwaarde hierbij is dat de verbetering naar buiten zo beperkt mogelijk wordt gehouden door middel van een uitgekiend ontwerp met een kruinbreedte van 2 meter en een binnentaludhelling van 1:2.
Daarnaast doelt toekomstwaarde op een duurzaam in stand houden van een goede kwaliteit van de LNC-aspecten en het woon- en leefmilieu. In de trajecten met bebouwing staat het behoud en versterking van de samenhang van de woon- en werkomgeving centraal. In de trajecten in het buitengebied dient met name de continuïteit in ontwikkeling van de natuur- en landschapswaarden gewaarborgd te zijn. Om deze redenen hebben duurzame oplossingen in grond de voorkeur.

*2) Verbeteren huidige waterkering*

Het verbeteren van de huidige waterkering is uitgangspunt. Dit sluit aan op de huidige ruimtelijke structuur van het gebied zoals dat in de loop van de tijd is ontstaan. Alternatieve tracés voor de waterkering zouden daarnaast op grote bezwaren kunnen stuiten vanuit verschillende belangen (bijvoorbeeld landschap, rivierbeheer, landbouw).

*3) Handhaving N348*

De benodigde aanpassingen aan de waterkering zijn relatief beperkt en goed uit te voeren bij handhaving van de huidige afmetingen van de N348. Mede gezien de grote gevolgen voor de kosten en verkeersafwikkeling, wordt een oplossing waarbij hoogte-aanpassingen aan de N348 optreden, niet overwogen.
De wegbeheerder heeft aangegeven dat op en langs de N348 problemen optreden met landbouwverkeer. Om een duurzaam veilige oplossing te verkrijgen, moet het landbouwverkeer worden gescheiden van het snelverkeer door middel van een parallelweg. Daarvoor is de gehele ruimte tussen de huidige binnenteen van de tuimelkade en beheersgrens van de weg aan de landzijde nodig. Alleen wanneer er gegronde argumenten zijn kan worden overwogen om de dijkverbetering aan de binnendijkse zijde van de tuimelkade te realise-

ren. In dat geval zal tevens aan de landzijde van de weg ruimte voor de wegbeheerder moeten worden geboden, om de verkeers-kundig benodigde constructies te kunnen realiseren.

*4) Behoud van onvervangbare waarden*

Wanneer er bij de dijkverbetering een keuze moet worden gemaakt welke waarden gehandhaafd dienen te worden, heeft het sparen van niet of zeer moeilijk vervangbare waarden, de eerste prioriteit. Het betreft:

- het niet vergraven karakter van een groot deel van de uiterwaard (GEA-object);
- de kwel vanaf het Veluwemassief;
- het beeld van de Geldersche toren en de relatie met Spankeren, inclusief het lanenstelsel en de bosvegetatie.

Waarden die bij eventuele aantasting kunnen worden hersteld en/of kunnen worden gecompenseerd hebben de tweede prioriteit om te worden gespaard. Deze waarden worden zo veel mogelijk gespaard. Het zijn:

- de bomenrij langs de buitenkruinlijn tussen Dp 52 en Dp 57;
- de meidoornhagen in de Brummensche Waarden;
- de kruising van de Soerense beek.

*5) Versterken herkenbaarheid dijk*

Vanuit landschappelijk oogpunt dient de dijk herkenbaar te zijn als een structurerend element op de scheiding van binnen- en buitendijks gebied. Een continu en herkenbaar verloop in het profiel heeft de voorkeur. Daarbij wordt het onderscheid tussen het gedeelte van de waterkering langs de N348 en het oude traject bij Leuvenheim benadrukt. Het profiel in de trajecten langs de N348 moet daarbij een strakke vormgeving krijgen. Het profiel in het traject Leuvenheim moet het bolle karakter behouden en tegelijkertijd de scheiding vormen tussen de niet vergraven buitendijkse uiterwaarden en het intensief in gebruik zijnde binnendijkse gebied.

*6) Compensatie van verlies aan waarden*

Bij eventuele aantasting van bestaande landschappelijke en natuurwaarden dienen in het algemeen zodanige voorwaarden te worden gecreëerd, dat deze kunnen worden hersteld. Indien herstel niet mogelijk is, dan dienen deze waarden te worden gecompenseerd. Tevens moet de aandacht zich richten op versterking van bestaande LNC-waarden en ontwikkeling van nieuwe LN-waarden, voor zover dit past in het kader van de verbeteringswerken. Het vergraven/verlagen van een nu nog niet vergraven uiterwaard wordt daarbij niet overwogen. Rond Leuvenheim wordt aanbevolen om het contrast tussen binnendijks en buitendijks te vergroten met beplanting van het binnendijkse gebied.

*7) Natuurtechnisch beheer van taluds en bermen*

Voor behoud en ontwikkeling van bestaande natuurwaarden heeft een ecologisch gericht beheer de voorkeur. Alleen indien er zwaarwegende argumenten zijn vanuit andere belangen, kan hier beargumenteerd van worden afgeweken. Voor de ontwikkeling van stabiele, soortenrijke situaties dient het beheer voor langere tijd hetzelfde te zijn.

*8) Handhaven kwaliteit woon- en leefmilieu*

De bebouwing moet worden gespaard. De erfbeplanting moet zoveel mogelijk worden gespaard. Alleen als er zwaarwegende andere, niet te herstellen zaken spelen, kan beargumenteerd van dit principe worden afgeweken.
De wegenstructuur blijft ongewijzigd. De woningen, de percelen en erven en de Geldersche Toren moeten na de aanpassing goed bereikbaar blijven.

De langs en voor zover mogelijk op de dijk uitgeoefende bedrijvigheid, alsmede landbouw en recreatie moeten ook in de toekomstige situatie mogelijk zijn. Indien er sprake is van verlies aan landbouwgrond zal het Waterschap, als de mogelijkheid zich voordoet, compensatie in grond aanbieden. Omdat de kans hierop in dit gebied klein is, zal compensatie waarschijnlijk in geld moeten gebeuren.
Peilbeheer, oppervlaktewater- en grondwaterstroming blijven door de dijkverbetering ongewijzigd.

# 5 Vergelijking en afweging van uitwerkingen

## 5.1 Algemeen

In hoofdstuk 2 is aangegeven dat voor dit dijkvak twee uitwerkingen voor de dijkverbetering in beschouwing worden genomen, dit betreffen:

1. een uitwerking waarbij wordt uitgegaan van MHW bij een afvoer 15.000 $m^3$/sec.
2. een uitwerking waarbij wordt uitgegaan van hoogwater met een afvoer van 16.050 $m^3$/sec.

Voor beide uitwerkingen zijn in hoofdstuk 2 de tekortkomingen van de bestaande dijk aangegeven. In dit hoofdstuk wordt voor beide alternatieven aangegeven welke aanpassingen er aan de dijk moeten plaatsvinden en wat de effecten van deze aanpassingen zijn op de waarden van landschap, natuur en cultuurhistorie alsmede op het woon- en leefmilieu. Vervolgens worden de uitwerkingen met elkaar vergeleken en afgewogen en wordt er een keuze gemaakt.

## 5.2 Aanpassingen en effecten

In de hierna volgende tabellen staat per deeltraject aangegeven welke aanpassingen er nodig zijn aan de waterkering bij respectievelijk een maatgevende afvoer van 15.000 $m^3$/sec en bij een afvoer van 16.050 $m^3$/sec. Alle maatregelen die nodig zijn op basis van het grondmechanisch onderzoek (stabiliteit, piping, e.d.), zijn hierbij buiten beschouwing gelaten. De reden hiervoor is dat die maatregelen niet onderscheidend afhankelijk zijn van de te hanteren afvoernorm.

Tevens is in de tabellen aangegeven wat de effecten zijn van de noodzakelijke aanpassingen op de LNC-waarden en het woon- en leefmilieu.
In de laatste kolom van de tabellen is aangegeven wat de extra aanpassingen zijn aan de waterkering bij een afvoernorm van 16.050 $m^3$/sec ten opzichte van een maatgevende afvoer van 15.000 $m^3$/sec en wat hiervan de extra effecten zijn.

### 5.2.1 Deeltraject Spankeren - De Luchte (Dp 50-59)

| Dp 50-59 | aanpassingen en effecten bij afvoer van 15.000 m³/sec | aanpassingen en effecten bij afvoer van 16.050 m³/sec | extra aanpassingen en effecten bij afvoer van 16.050 m³/sec |
|---|---|---|---|
| **binnentalud** | *Aanpassing:*<br>binnentalud wordt aangelegd vanaf Dp 57, taludhelling wordt 1:2. | *Aanpassing:*<br>binnentalud wordt aangelegd vanaf Dp 57, taludhelling wordt 1:2. | *Extra aanpassingen:*<br>geen extra aanpassingen |
| | *Effect:*<br>in de bestaande situatie was er geen binnentalud, er zijn derhalve geen effecten. | *Effect:*<br>in de bestaande situatie was er geen binnentalud, er zijn derhalve geen effecten. | *Extra effect:*<br>geen. |
| **buitentalud** | *Aanpassing:*<br>vanaf Dp 53 wordt taludhelling 1:3; de teen van het talud verschuift van 0 tot 6 meter naar buiten. | *Aanpassing:*<br>vanaf Dp 53 wordt taludhelling 1:3; de teen van het talud verschuift van 0 tot maximaal 7 meter naar buiten. | *Extra aanpassing:*<br>de teen van het talud verschuif vanaf Dp 53 maximaal 1 meter verder naar buiten. |
| | *Effect:*<br>1. de graslandvegetatie op het buitentalud inclusief een strook parallel aan de dijk, verdwijnt. De grasland vegetatie op de dijk is beperkt waardevol en op kortere termijn vervangbaar. | *Effect:*<br>1. de graslandvegetatie op het buitentalud inclusief een strook parallel aan de dijk, verdwijnt. De graslandvegetatie op de dijk is beperkt waardevol en op kortere termijn vervangbaar. | *Extra effect:*<br>er verdwijnt een extra strook van de graslandvegetatie vanaf Dp 53 van maximaal 1 meter breedte. De vegetatiekundige waarde is beperkt en op kortere termijn vervangbaar. |
| **kruin** | *Aanpassing:*<br>de kruin van de dijk blijft tot Dp 58 op dezelfde hoogte, daarna vindt een verhoging plaats van maximaal 0,05 m | *Aanpassing:*<br>de kruin van de dijk blijft tot Dp 58 op dezelfde hoogte, daarna vindt een verhoging plaats van maximaal 0,20 m | *Extra aanpassing:*<br>na Dp 58 vindt een extra verhoging plaats met 0,15 meter |
| | *Effect:*<br>1. de graslandvegetatie op de kruin verdwijnt geheel . De graslandvegetatie is redelijk waardevol en op middellange termijn vervangbaar. | *Effect:*<br>1. de graslandvegetatie op de kruin verdwijnt geheel. De graslandvegetatie is redelijk waardevol en op middellange termijn vervangbaar. | *Extra effect:*<br>geen. |

### 5.2.2 Deeltraject De Luchte - Leuvenheim (Dp59-79)

| Dp 59-79 | aanpassingen en effecten bij afvoer van 15.000 m³/sec | aanpassingen en effecten bij afvoer 16.050 m³/sec | extra aanpassingen en effecten alternatief hoogwater bij afvoer 16.050 m³/sec |
|---|---|---|---|
| **binnentalud** | *Aanpassing:*<br>taludhelling wordt iets steiler (1:2); de teen van het talud verschuift vanaf Dp 60 maximaal 0,5 m naar binnen. | *Aanpassing:*<br>taludhelling wordt iets steiler (1:2); de teen van het talud verschuift vanaf Dp 60 maximaal 0,5 m naar binnen. | *Extra aanpassingen:*<br>geen. |
| | *Effect:*<br>de vegetatie op het binnentalud vanaf Dp 60 verdwijnt. De graslandvegetatie op de dijk is redelijk waardevol en op middellange termijn vervang-baar. | *Effect:*<br>de vegetatie op het binnentalud vanaf Dp 60 verdwijnt. De graslandvegetatie op de dijk is redelijk waardevol en op middellange termijn vervang-baar. | *Extra effect:*<br>geen. |
| **buitentalud** | *Aanpassing:*<br>taludhelling wordt 1:3; de teen van het talud verschuift van 0 tot 4 meter naar buiten (exclusief berm). | *Aanpassing:*<br>taludhelling wordt 1:3; de teen van het talud verschuift van 0 tot 5 meter naar buiten (exclusief berm). | *Extra aanpassing:*<br>de teen van het talud verschuift maximaal 1 meter verder naar buiten. |
| | *Effect:*<br>1. de graslandvegetatie op het buitentalud inclusief een strook parallel aan de dijk, verdwijnt. De vegetatie op de dijk is redelijk waardevol en op middellange termijn vervangbaar;<br>2. er gaat een strook van het moeras tussen Dp 64 en 65,5 verloren. | *Effect:*<br>1. de graslandvegetatie op het buitentalud inclusief een strook parallel aan de dijk, verdwijnt. De vegetatie op de dijk is redelijk waardevol en op middellange termijn vervangbaar;<br>2. er gaat een strook van het moeras tussen Dp 64 en 65,5 verloren. | *Extra effect:*<br>er verdwijnt een extra strook van het moerasje/vegetatie van maximaal 1 meter breedte. De vegetatiekundige waarde is beperkt, de vegetatie is op kortere termijn vervangbaar. |
| **kruin** | *Aanpassing:*<br>de kruin van de dijk wordt verhoogd met maximaal 0,36 m. De coupure bij de weg naar de Geldersche Toren komt op een hoogte van 11,07 m (MHW+ waakhoogte). | *Aanpassing:*<br>de kruin van de dijk wordt verhoogd met maximaal 0,51 m. De coupure bij de weg naar de Geldersche Toren komt op een hoogte van 11,22 m (MHW+ waakhoogte). | *Extra aanpassing:*<br>er vindt een extra verhoging plaats met 0,15 meter. |
| | *Effect:*<br>1. de graslandvegetatie op de kruin verdwijnt geheel . De graslandvegetatie is redelijk waardevol en op middellange termijn vervangbaar;<br>2. de passage van de kade met de weg naar de Geldersche Toren komt op een hoogte van 11,07 m;<br>De verhoging vormt geen belemmering voor de zichtlijn vanuit de Geldersche Toren in de richting van de kerktoren van Spankeren. Vanwege de bestaande bomen in Spankeren is de zichtlijn nu ech- | *Effect:*<br>1. de graslandvegetatie op de kruin verdwijnt geheel. De graslandvegetatie is redelijk waardevol en op middellange termijn vervangbaar;<br>2. de passage van de kade met de weg naar de Geldersche Toren komt op een hoogte van 11,22 m.<br>De verhoging vormt geen belemmering voor de zichtlijn vanuit de Geldersche Toren in de richting van de kerktoren van Spankeren. Vanwege de bestaande bomen in Spankeren is de zichtlijn nu ech- | *Extra effect:*<br>1. geen extra effecten op de vegetatie;<br>2. de zichtlijn vanaf de Zutphense-straatweg op de laan in richting van Geldersche Toren wordt iets verder belemmerd; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ter ook al onderbroken. Het zicht vanaf de Zutphensestraatweg op de laan naar de Geldersche Toren wordt wel sterk verminderd. Dit is een groot effect.<br>3. voor automobilisten en fietsers vermindert het zicht op het buitendijkse gebied (vanaf Dp 58). De vermindering van het zicht varieert van nihil tot een beperkte vermindering (verhoging van 0 tot 36 cm). Bij Dp 64 wordt de zichtlijn voor automobilisten 1,3 keer de lengte van de zichtlijn in de bestaande situatie. De zichtlijn voor fietsers vermindert in zeer geringe mate.*) | ter ook al onderbroken. Het zicht vanaf de Zutphensestraatweg op de laan naar de Geldersche Toren wordt wel sterk verminderd. Dit is een groot effect.<br>3. voor automobilisten en fietsers vermindert het zicht op het buitendijkse gebied (vanaf Dp 58). De vermindering van het zicht varieert van nihil tot een aanzienlijke vermindering (verhoging van 20 tot 51 cm). Bij Dp 64 wordt de zichtlijn voor automobilisten 1,7 keer de lengte van de zichtlijn in de bestaande situatie. Voor fietsers wordt de zichtlijn 1,5 keer zolang .*) | 3. voor automobilisten en fietsers vermindert het zicht op het buitendijkse gebied extra. De zichtlijn is 1.3 maal zolang ten opzichte van de situatie bij een maatgevende afvoer van 15.000 $m^3$/sec |

*) voor de bepaling van de zichtlijnen zie paragraaf 5.2.5

### 5.2.3 Deeltraject Leuvenheim ( Dp 79 - 96)

| Dp 79 - 96 | aanpassingen en effecten bij maatgevende afvoer van 15.000 $m^3$/sec | aanpassingen en effecten bij maatgevende afvoer van 16.050 $m^3$/sec | extra aanpassingen en effecten bij een maatgevende afvoer van 16.050 $m^3$/sec |
|---|---|---|---|
| **binnentalud** | *Aanpassing:* het binnentalud wordt aangepast onder 1:2,5 (als bestaand) | *Aanpassing:* het binnentalud wordt aangepast onder 1:2,5 (als bestaand). | *Extra aanpassingen*: geen. |
| | *Effect:* grasland-vegetatie verdwijnt, weinig waardevol. | *Effect:* graslandvegetatie verdwijnt, weinig waardevol. | *Extra effect*: geen. |
| **buitentalud** | *Aanpassing:* erosiebestendige kleilaag ingraven. | *Aanpassing*: erosiebestendige kleilaag ingraven. | *Extra aanpassing*: geen. |
| | *Effect:* graslandvegetatie verdwijnt, weinig waardevol. | *Effect:* graslandvegetatie verdwijnt, weinig waardevol. | *Extra effect*: geen. |
| **kruin** | *Aanpassing:* op de beide uiteinden van het deeltraject kruin iets verlagen tot 4 m breedte ontstaat, elders kruin verbreden tot 4 m breedte (geen kruinverhoging). | *Aanpassing:* op de beide uiteinden van het deeltraject kruin iets verlagen tot 4 m breedte ontstaat, elders kruin verbreden tot 4 m breedte (geen kruinverhoging). | *Extra aanpassing*: geen. |
| | *Effect:* graslandvegetatie verdwijnt, weinig waardevol. | *Effect:* graslandvegetatie verdwijnt, weinig waardevol. | *Extra effect:* geen. |

### 5.2.4 Traject Leuvenheim - Brummen (Dp 96-106)

| Dp 96-106 | aanpassingen en effecten bij maatgevende afvoer van 15.000 m³/sec | aanpassingen en effecten bij maatgevende afvoer van 16.050 m³/sec | extra aanpassingen en effecten bij een maatgevende afvoer van 16.050 m³/sec |
|---|---|---|---|
| **binnentalud** | *Aanpassing*:<br>taludhelling wordt 1:2, de teen van het talud verschuift vanaf Dp 102 maximaal 1 m naar binnen. | *Aanpassing:*<br>taludhelling wordt 1:2, de teen van het talud verschuift vanaf Dp 102 maximaal 1,5 m naar binnen. | *Extra aanpassingen*:<br>de teen van het talud verschuift maximaal 0,5 m verder naar binnen. |
| | *Effect:*<br>de vegetatie op het binnentalud en een strook langs de teen van de kade verdwijnt over de hele lengte vanaf Dp 102. De vegetatie is redelijk waardevol en op de middellange termijn vervangbaar. | *Effect:*<br>de vegetatie op het binnentalud en een strook van maximaal 1,5 m langs de teen van de kade verdwijnt over de hele lengte vanaf Dp 102. De vegetatie is redelijk waarde- vol en op de middellange termijn vervangbaar. | *Extra effect*:<br>er verdwijnt een extra strook met vegetatie van maximaal 0,5 m vanaf Dp 102 langs de teen van de kade binnendijks. |
| **buitentalud** | *Aanpassing:*<br>taludhelling wordt 1:3, de teen van het talud verschuift over een klein deel maximaal 0,5 m naar buiten tot Dp 102. Na Dp 100 vindt de verbetering naar binnen plaats. | *Aanpassing:*<br>taludhelling wordt 1:3, de teen van het talud verschuift over een klein deel maximaal 1 m naar buiten tot Dp 102. Na Dp 100 vindt de verbetering naar binnen plaats. | *Extra aanpassing*:<br>de teen van het buitentalud komt over een beperkt deel (tot Dp 102) maximaal 0,5 m verder naar buiten te liggen. |
| | *Effect:*<br>de vegetatie op het buitentalud inclusief een strook parallel aan de dijk verdwijnt tot Dp 102. De strook is maximaal 0,5 m breed en 400 meter lang. De vegetatie is redelijk waardevol en op de middellange termijn vervangbaar. | *Effect:*<br>de vegetatie op het buitentalud inclusief een strook parallel aan de dijk verdwijnt tot Dp 102. De strook is maximaal 1 m. breed en 400 meter lang. De vegetatie is redelijk waardevol en op de middellange termijn vervangbaar. | *Extra effect*:<br>er verdwijnt tot Dp 102 een extra strook vegetatie langs de dijk met een breedte van 0,5 m en een lengte van 400 meter. |
| **kruin** | *Aanpassing:*<br>de kruin van de dijk wordt variërend tussen 0,14 en 0,39 m verhoogd. | *Aanpassing:*<br>de kruin van de dijk wordt variërend tussen 0,29 en 0,54 m verhoogd. | *Extra aanpassing*:<br>over de hele lengte vindt een extra verhoging plaats met 0,15 cm. |
| | *Effect:*<br>1. de vegetatie op de kruin verdwijnt geheel. De vegetatie is redelijk waardevol en op de middellange termijn vervangbaar.<br>2. voor automobilisten en fietsers vermindert het zicht op het buitendijkse gebied. De vermindering van het zicht varieert van nihil tot een beperkte vermindering (verhoging van 14 tot 39 cm). Bij Dp 100 (verhoging 18 cm) wordt de zichtlijn voor zowel automobilisten als fietsers 1.4 maal zolang ten opzichte van de bestaande situatie.*) | *Effect:*<br>1. de vegetatie op de kruin verdwijnt in zijn geheel. De vegetatie is redelijk waardevol en op de middellange termijn vervangbaar<br>2. voor automobilisten en fietsers vermindert het zicht op het buitendijkse gebied. De vermindering van het zicht varieert van een beperkte tot een aanzienlijke vermindering (verhoging van 29 tot 54 cm). Bij Dp 100 (verhoging 33 cm) wordt de zichtlijn voor automobilisten 2 maal en voor fietsers 2,2 maal zolang ten opzichte van de bestaande situatie.*) | *Extra effect*:<br>1. geen<br>2. het zicht voor automobilisten en fietsers op het gebied achter de kade vermindert. De zichtlijn is 1,5 maal zolang ten opzichte van de situatie bij een maatgevende afvoer van 15.000 m³ /sec. |

*) voor bepaling zichtlijnen zie paragraaf 5.2.5

### 5.2.5 Bepaling van de zichtlijnen

Voor twee locaties (Dp 64 en Dp 100) zijn de zichtlijnen bepaald voor zowel automobilisten als voor fietsers langs de Zutphensestraaweg/Arnhemsestraat. Een zichtlijn is de afstand tussen fietser/auto en plaats in de uiterwaard waar het maaiveld weer zichtbaar is. De lengten van de berekende zichtlijnen zijn weergegeven in onderstaande tabel en gelden voor de zijstrook/het fietspad aan de rivierzijde.

| | **bestaande situatie** | **zichtlijn bij afvoer van 15.000 m³/sec** | **zichtlijn bij afvoer van 16.050 m³/sec** |
|---|---|---|---|
| automobilist bij Dp 100 | 79 m | 107 m | 161 m |
| fietser bij Dp 100 | 28 m | 39 m | 62 m |
| automobilist bij Dp 64 | 124 m | 155 m | 205 m |
| fietser bij Dp 64 | 23 m | 26 m | 34 m |

Berekening zichtlijnen:

$$\frac{B - A}{B - C} \times D = \text{lengte van de zichtlijn}$$

A : maaiveld buitendijks in m+NAP
B : ooghoogte fietser/automobilist in m+NAP
C : hoogte van de waterkering in m+NAP
D: afstand van fietser/automobilist tot raakpunt van zichtlijn met kruin waterkering

uitgangspunt ooghoogte automobilist : 1.40 m ten opzichte van maaiveld/weg
uitgangspunt ooghoogte fietser : 1.69 m ten opzichte van maaiveld/pad

## 5.3 Afweging en verantwoording keuze

Zoals in hoofdstuk 2 aangegeven moet bij het alternatief, uitgaande van hoogwater bij een afvoer van 16.050 m³/sec, de waterkering 0,15 m hoger worden aangelegd dan bij het alternatief, uitgaande van het MHW (afvoer 15.000 m³/sec)
Aangezien de ruimte binnendijks vanwege de N348 zeer beperkt is, heeft het de voorkeur om naar buiten toe te verbeteren. Het extra ruimtebeslag, als gevolg van een verbreding van de teen van de dijk door het hogere kruinniveau, is maximaal 1 m. Hierbij is uitgegaan van een taludhelling van 1:3, conform de ontwerpuitgangspunten. Omdat bij een maatgevende afvoer van 15.000 m³/sec zowel de kruin als het buitentalud moeten worden aangepast, hebben eventuele verbeteringswerkzaamheden, uitgaande van een afvoernorm van 16.050 m³/sec, ten opzichte van een afvoernorm van 15.000 m³/sec, alleen tot gevolg dat de nieuwe buitenteen langs de N348 maximaal 1 m verder naar buiten toe komt te liggen. Dit extra ruimtebeslag betreft een strook waar geen belangrijke landschappelijke en/of natuurwaarden aanwezig zijn. Ook heeft de extra verhoging geen wezenlijke invloed op het landschap.

Rondom Leuvenheim heeft de bestaande waterkering een zodanige overhoogte, dat een hogere afvoer geen invloed heeft op het ruimtebeslag.

De algehele conclusie is dat de extra effecten als gevolg van de aanpassing van de waterkering, waarbij wordt uitgegaan van een afvoer van 16.050 m³/sec in plaats van bij 15.000 m³/sec, gering zijn. Ook doen deze maatregelen geen afbreuk aan de visie, zoals gepresenteerd in hoofdstuk 4 en leiden de verbeteringswerkzaamheden nauwelijks tot extra verlies van LNC-waarden.

Vanuit de beleidslijn "Ruimte voor de Rivier" zijn geen extra compensatiemaatregelen nodig. De extra effecten door het geringe extra ruimtebeslag buitendijks zijn rivierkundig niet berekenbaar.

Een aantal dijken van het dijkringgebied is ontworpen en uitgevoerd op het veiligheidsniveau met een afvoernorm van 16.050 $m^3$/sec, of van 16.500 $m^3$/sec en enkele zelfs met een afvoernorm van 18.000 $m^3$/sec.
Het onderhavige dijkvak is het meest stroomopwaarts gelegen deeltraject van het dijkringgebied en één van de laatste nog te verbeteren dijkvakken.

Dit alles overwegend geven de dijkbeheerders er de voorkeur aan om in het onderhevige dijkverbeteringsproject nu reeds rekening te houden met een niet uit te sluiten verhoging van het MHW in de toekomst.

Een bijkomend belangrijk voordeel van dit uitgangspunt is dat, indien op de middellange termijn nieuwe hoogten worden vastgesteld, de dijk niet opnieuw behoeft te worden verhoogd. Dit komt ten goede aan de duurzaamheid van de ingreep waardoor de gewenste continuïteit in ontwikkeling van de natuurwaarden is gewaarborgd.

Voorgaande houdt in dat in het Voorkeursalternatief wordt uitgegeaan vaneen afvoernorm van 16.050 $m^3$/sec.

Het ruimtebeslag is in de dwarsprofielen aangegeven. Het resulterende profiel van de waterkering is voor 16.050 $m^3$/sec getekend met een getrokken lijn en ook verwerkt in de situatietekeningen. Om het verschil aan te geven, is in de dwarsprofielen ook met een gestippelde lijn het profiel getekend, als van 15.000 $m^3$/sec zou worden uitgaan. Dit is niet in de situatietekeningen verwerkt.

# 6 Afweging beschouwde varianten

## 6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt een beschouwing gegeven van de varianten van het gekozen alternatief waarbij gemotiveerd naar een Voorkeursalternatief wordt toegewerkt. Het verbeteren van de huidige waterkering is één van de ontwerp uitgangspunten. Er zijn geen alternatieven beschouwd die afwijken van het huidige dijktracé.

Per deeltraject wordt ingegaan op de keuzen die zijn gemaakt ten aanzien van de verschillende uitvoeringsvarianten. Voor de vier onderscheiden trajecten zijn de mogelijke uitvoeringsvarianten op een rij gezet en beoordeeld. De beoordeling heeft plaatsgevonden op basis van de volgende criteria:

- de aansluiting bij de visie en de uitgangspunten;
- de uitvoeringstechnische problemen;
- de verhouding tussen kosten en te bereiken resultaat;
- het ontstaan van een ruimtelijk gezien meer aantrekkelijke situatie.

*Relatie met plannen N348*
Bij de uitwerking van de uitvoeringsvarianten is wat betreft het ruimtebeslag rekening gehouden met de plannen van de Provincie voor de realisering van een weg voor langzaam verkeer (landbouwverkeer), parallel aan de N348. De eventuele planvoorbereiding en uitvoering van een dergelijke parallelweg staat echter geheel los van dit dijkverbeteringsproject. Indien deze twee projecten gecombineerd zouden kunnen worden, zou er één totaal ontwerp kunnen worden gemaakt voor de landschappelijke inpassing van dijk en weg samen, hetgeen voordelen op zou kunnen leveren. De waterkering moet echter in het jaar 2000 gereed komen. Op basis van de korte termijn waarop de waterkering gereed moet zijn, is het niet mogelijk de planning van de twee projecten te koppelen.

## 6.2 Traject Spankeren - De Luchte (Dp 50 - Dp 59)

In het gedeelte tussen Dp 50 en 57 is de waterkering hoog genoeg. Vanaf Dp 57 tot 59 is wel een verhoging noodzakelijk. Dit betreft een kruinverhoging van 0,2 tot 0,28 m.
Uitgangspunt is dat de functie van de N348 en het fietspad onveranderd dient te blijven. Tevens is van belang dat het ruimtebeslag aan de rivierzijde zo min mogelijk is, in verband met de "Beleidslijn Ruimte voor de Rivier".
Als oplossing voor het gedeelte tussen Dp 57 en 59 zijn in de Startnotitie twee oplossingen gepresenteerd, namelijk:

a) het aanbrengen van een taludverflauwing waardoor een lager overslagdebiet door golfoploop ontstaat en waardoor met een kleinere waakhoogte kan worden volstaan;
b) het uitgaan van een steiler, maar goed te beheren talud en het realiseren van de benodigde kruinhoogte in de vorm van een kade die aansluit op de kade in het traject De Luchte-Leuvenheim.

**Afweging**
Bij beide varianten kan de beeldbepalende bomenrij op de buitenkruinlijn worden gespaard. Tevens hebben beide varianten geen gevolgen voor de druk

bereden N348. De varianten zijn onderscheidend op basis van het grotere ruimtebeslag van variant a en op basis van de goede aansluiting van variant b op het vervolgtraject. Met name dit laatste punt leidt tot een voorkeur voor de uitwerking van variant b. De kade moet hierbij zodanig worden vorm gegeven, dat duidelijk sprake is van een overgang van het hooggelegen grondlichaam van de weg naar de tuimelkade buiten de weg.

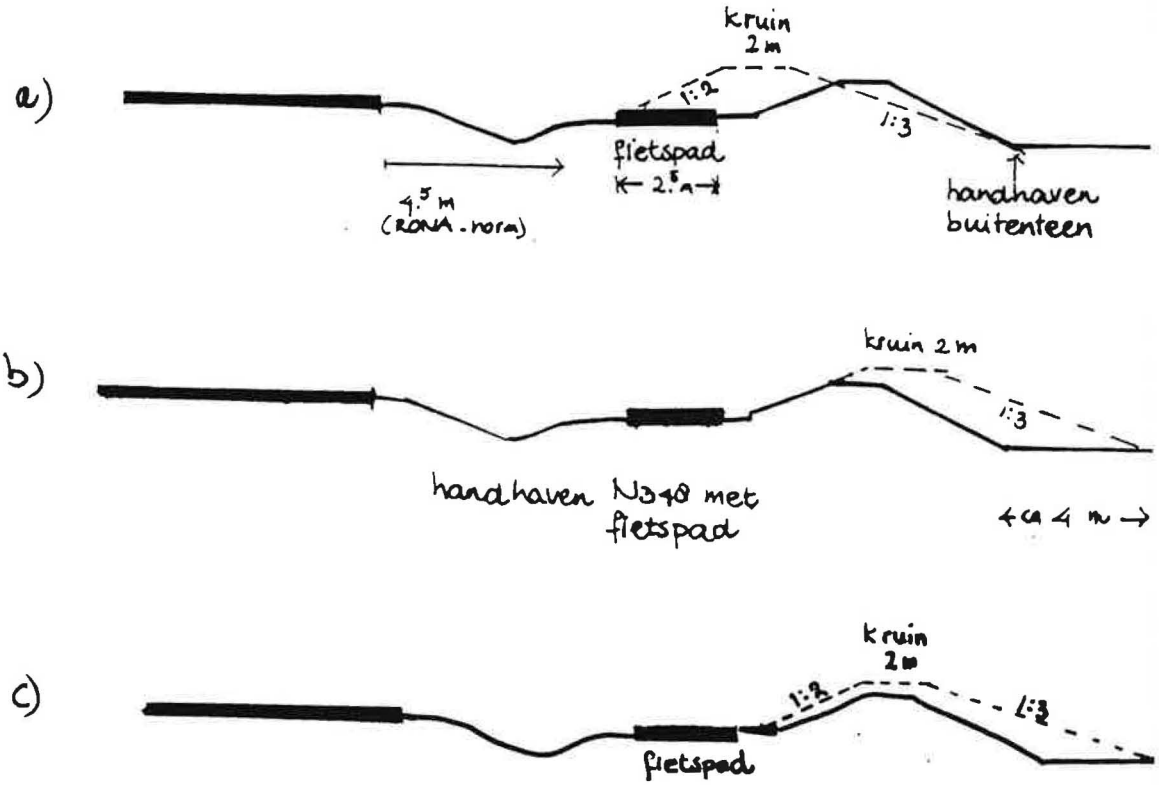
### 6.3 Traject De Luchte - Leuvenheim (Dp 59 - Dp 79)

In dit gedeelte is een kruinverhoging van 0,15 tot 0,51 m nodig, daarnaast is verflauwing van het buitentalud en soms verbetering van de erosiebestendigheid nodig. Daarbij moet rekening worden gehouden met het toekomstig waterkeringstechnisch beheer en onderhoud. Bij de aanpassing van de waterkering dient rekening te worden gehouden met enerzijds de handhaving van de functie van de N348 met aanliggend fietspad bij verbetering naar binnen en anderzijds met de "Beleidslijn Ruimte voor de Rivier" bij verbetering naar buiten.

Bij voorkeur wordt de verbetering zodanig uitgevoerd dat geen of slechts een zeer beperkt ruimtebeslag binnendijks plaatsvindt. Ook ruimtebeslag buitendijks dient zeer beperkt te zijn, waarbij aangetoond kan worden dat de ruimte voor de rivier voldoende gewaarborgd blijft. In principe zijn voor de dijkverbetering drie oplossingen mogelijk (zie figuur 6.1):

a) verbetering naar binnen met handhaving van de huidige buitenteen;
b) verbetering naar buiten met handhaving van de N348 en het fietspad;
c) vierkante verbetering van de kruin met een 1:2 binnentalud en een 1:3 buitentalud (een combinatie van a en b).

In alle drie de oplossingen is de bereikbaarheid en de mogelijkheid van inspectie van de waterkering, ook onder maatgevende omstandigheden, goed.




Figuur 6.1: dwarsprofielen van de drie oplossingen

**Oplossing a**
Een taludverflauwing van het buitentalud tot 1:3, uitgaande van de huidige buitenteen en met een 2,0 m brede kruin op de benodigde hoogte, heeft binnendijks vrijwel over de gehele lengte een ruimtebeslag tot op het bestaande fietspad tot gevolg.
Aan het begin van het traject (Dp 57.3) verdwijnt niet alleen het gehele bestaande fietspad, maar is de kade geprojecteerd tot op het wegdek van de N348. De resterende ruimte tussen de rijbaan van de N348 en de teen van de tuimelkade varieert verder stroomafwaarts van 6 m (bij Dp 66.4) tot 7 m (bij Dp 75.5). Uit het oogpunt van verkeersveiligheid, vastgesteld in de 'Richtlijnen ontwerp niet-autosnelwegen' (RONA) bij een ontwerpsnelheid van 80 km/h, wordt de voorkeur gegeven aan een vrijliggend fiets-/langzaamverkeerspad op minimaal 4,5 m van de rijbaan. Wanneer wordt uitgegaan van de huidige breedte van het fietspad (circa 2,5 m) en nog een 1 m brede berm tussen fietspad en teen van de tuimelkade, is deze minimale tussenafstand bijna nergens te realiseren.

Aangezien handhaving van de functie van de N348 met fietspad een harde randvoorwaarde is, vereist de aanleg van het fietspad op de verbeterde kade bij deze uitvoeringsvariant een kruinbreedte van minimaal 4 m (2,5 m + 2*0,75 m berm, bij RONA-richtlijnen zelfs met bermen van 2*1,5 m). Bij Dp 57.3 leidt een dergelijke kruinbreedte eveneens tot projectie van de tuimelkade tot op het wegdek. Verder stroomafwaarts is het fietspad op de minimale breedte van de tuimelkade wel mogelijk, waarbij echter voor de afstand tussen rijbaan en teen van de kade wederom niet overal aan de RONA-richtlijn van 4,5 m kan worden voldaan.

Zowel bij de variant met een 0,75 m brede berm als bij die met een 1,5 m brede berm moet aan de westzijde van de N348 het grondlichaam worden verbreed met eenzelfde breedte als aan de oostzijde, tengevolge van de aanpassing van de tuimelkade, verdwijnt. Op deze wijze wordt het voor de wegbeheerder (Provincie Gelderland) mogelijk de plannen voor de realisatie van een parallelweg langs de N348 uit te voeren.

**Oplossing b**
Uitgaande van handhaving van de N348 en het bestaande fietspad, wordt de huidige binnentaludhelling doorgezet tot de vereiste hoogte en wordt het grondlichaam van de kade in buitendijkse richting verbreed en verhoogd. Ook hierbij wordt een minimale kruinbreedte van 2,0 m (in de huidige situatie 1,6 à 2 m) voorgesteld en wordt het buitentalud onder een helling van 1:3 gebracht. Het ruimtebeslag buitendijks aan de teen varieert hier van 7,5 m breedte (bij Dp 57.3) tot 4,5 m breedte (bij Dp 75.5).
Een variant van oplossing b is, uitgaande van de RONA-richtlijn (4,5 m afstand tot de hoofdrijbaan) de kade op te bouwen en het fietspad op de nieuwe kruin te projecteren. Het ruimtebeslag buitendijks varieert dan van 11,5 m breedte (bij Dp 57.3) tot 2,0 m breedte (bij Dp 75.5).
Bij de buitenteen moet rekening worden gehouden met het vrijlaten van een strook van 3,0 m breedte voor beheer en onderhoud van het buitentalud.

**Oplossing c**
Deze oplossing is een tussenvorm van oplossing a en b. Hierbij wordt de tuimelkade vierkant verbeterd met een 2 m brede kruin. Het fietspad kan net blijven liggen door een 0,5 m brede strook tot de dijkteen aan te houden waarin een molgoot voor de ontwatering is te realiseren. Er ontstaat hierbij een iets aangevuld nieuw 1:2 binnentalud en een nieuw 1:3 buitentalud.
De bomen behorende tot het lanenstelsel en de boomweide van de Geldersche Toren dienen zoveel mogelijk te worden gespaard. Compensatie van deze bomen is niet mogelijk gezien de uniforme leeftijdsopbouw van de bomen per laan.

De bestaande bosschages ter hoogte van de Geldersche Toren kunnen een functie vervullen voor de das. Uit dat oogpunt moeten deze zoveel mogelijk gespaard blijven of in de directe omgeving gecompenseerd worden.

**Afweging**

Oplossing a is problematisch wat betreft de minimaal aan te houden afstand tussen de N348 en het fietspad, uitgaande van de RONA-richtlijn. Om overal aan de RONA-richtlijn te kunnen voldoen zou de N348 in westelijke richting moeten worden verschoven. Dit is echter een te grote ingreep in het kader van dit dijkverbeteringsplan, omdat het verschuiven van de weg tot gevolg heeft dat er ook aanpassingen aan de westzijde van de N348 moeten plaats vinden.

Oplossing b is problematisch omdat hierbij de waterkering wordt verbeterd aan de buitendijkse zijde. De teen van de waterkering verschuift hierdoor 4,5 tot 7,5 meter naar buiten. Hierdoor wordt over de hele lengte een deel van de ruimte van de rivier afgenomen hetgeen strijdig is met de "Beleidslijn Ruimte van de Rivier".

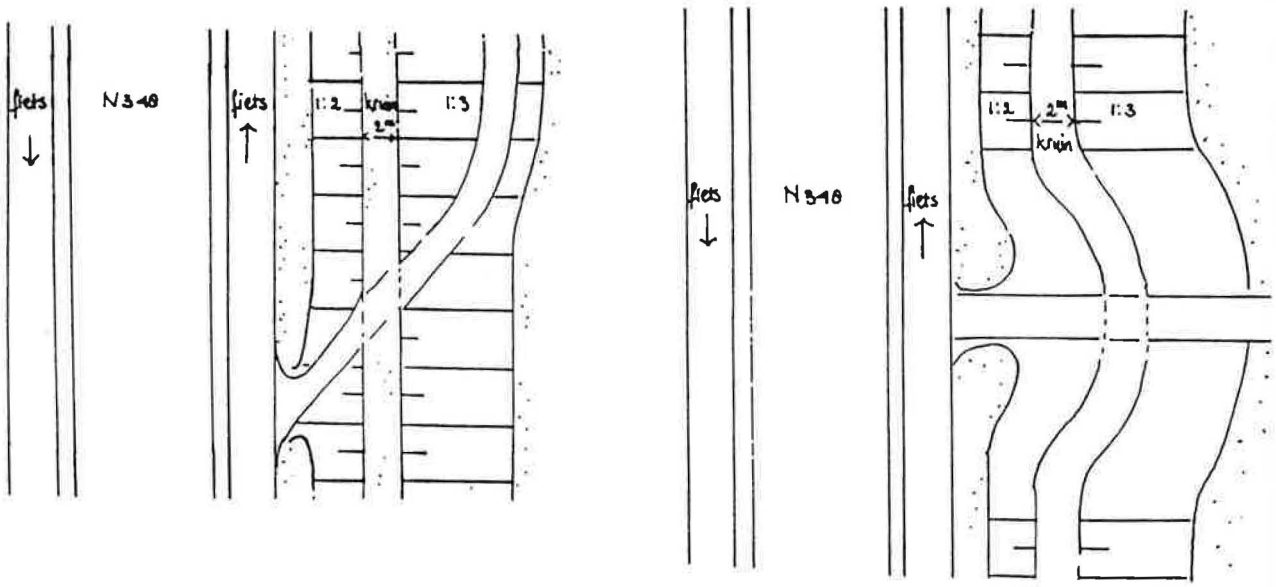
In verband met de verkeerssituatie binnendijks en de 'ruimte voor de rivier' buitendijks, is het niet goed mogelijk om ofwel alleen naar binnen ofwel alleen naar buiten te verbeteren. Dit betekent dat er naar een meer uitgekiende oplossing moet worden gezocht in de vorm van oplossing c. Voor verdere uitwerking gaat de voorkeur dan ook uit naar oplossing c.

**Aanpassingen coupures**

De bestaande drie coupures worden gesloopt. Uitgangspunt is dat de bereikbaarheid op gelijkwaardige en verkeerstechnisch zo veilig mogelijke wijze wordt gegarandeerd. Bij Dp 63 komt in plaats van de bestaande coupure een nieuwe passage op MHW-niveau +waakhoogte. Voor de nieuwe situatie bij Dp 63 zijn twee uitvoeringsvarianten in beschouwing genomen. Deze twee uitvoeringsvarianten zijn globaal en in hun uiterste vorm weergegeven in figuur 6.2.

1. Van één zijde inrijdbare overgang met in één lijn doorgaande, strakke waterkering

2. Van twee zijden inrijdbare overgang met volledige uitbuiging van de waterkering




Figuur 6.2: varianten Dp 63

Variant 2 kost buitendijks meer ruimte, maar de overgang is eenvoudig en veilig van twee zijden in te rijden. In de bestaande situatie komt deze oplossing al voor bij de passage bij Dp 69,7. Derhalve wordt dit als een kansrijke oplossing beschouwd bij de Geldersche Toren.
Variant 1 is kansrijk omdat deze beter past binnen de "Beleidslijn Ruimte voor de Rivier".

De oriëntatie van de laan naar Geldersche Toren is op de toren van Spankeren. Ook de passage over de waterkering moet derhalve zo worden gericht. Dit betekent dat een tussenvorm tussen variant 1 en 2 de voorkeur verdient. Deze variant is nog van twee zijden in te rijden en de uitbuiging van de waterkering wordt zoveel mogelijk beperkt.

De coupures bij Dp 71 en 74,5 worden gesloopt waardoor deze ontsluitingen van het buitendijkse gebied komen te vervallen. Buitendijks komt een aanberming waarop een onderhoudsstrook wordt aangelegd. Deze onderhoudsstrook wordt ook geschikt gemaakt voor landbouwkundig verkeer. Teneinde dit gebied te kunnen blijven ontsluiten zal er bij Dp 63 en bij Dp 79 een extra afrit worden aangelegd naar de buitendijkse onderhoudsstrook.

### 6.4 Traject Leuvenheim (Dp 79 - Dp 96)

Het traject Leuvenheim heeft over de hele lengte een overhoogte. Ten aanzien van de hoogte zijn er zodoende geen aanpassingen nodig aan de waterkering. Landschappelijk is de aansluiting van de dijk op de kade langs de N348 minder aantrekkelijk vanwege dit verschil in hoogte. Het heeft de voorkeur om de kruin van de dijk bij deze aansluitpunten te verlagen tot een vergelijkbare hoogte als die van de aansluitende trajecten in noordelijke en zuidelijke richting.

### 6.5 Traject Leuvenheim - Brummen (Dp 96 - Dp 106)

De situatie is waterkeringstechnisch vergelijkbaar met de kade langs het deeltraject De Luchte - Leuvenheim. De waterkering is hier 0,29 tot 0,54 m te laag. Er zijn in dit gedeelte geen coupures aanwezig en er is op het laatste gedeelte van de kade een fietspad op de kruin aanwezig. De oprit van het fietspad vanaf wegniveau en de afrit buitendijks naar Spaensweerd moeten worden aangepast op de nieuwe kruinhoogten.
Ook hier moet worden gezocht naar een oplossing waarbij zo min mogelijk ruimtebeslag aan de buitenzijde plaatsvindt, in verband met ruimte voor de rivier. Anderzijds is ook hier sprake van een geringe afstand tussen de rijbaan van de N348 en het vrijliggende fietspad. Derhalve zijn bij de dijkverbetering twee oplossingen mogelijk, vergelijkbaar met het traject De Luchte-Leuvenheim:

a) handhaven van de buitenteen en verbetering binnendijks;
b) handhaven van de N348 en het fietspad en verbetering buitendijks.

**Afweging**

Bij verbetering van de kade naar de binnenzijde (oplossing a), gaat dit ten koste van het fietspad tussen Dp 96 en 100. Wanneer het fietspad aan de binnenzijde van de tuimelkade wordt getraceerd, resteert (volgens de RONA-richtlijn) onvoldoende tussenruimte tussen de rijbaan en het fietspad. Wanneer het fietspad op de kruin van de tuimelkade wordt aangelegd, kan deze RONA-richtlijn in dit gedeelte ook niet worden gehaald, omdat er te weinig afstand is tussen de teen van de nieuwe kade en de N348.

Voor het gedeelte tussen Dp 100 en 106 is een binnendijkse verbetering wel mogelijk binnen de RONA-richtlijnen. Derhalve heeft voor dit gedeelte variant a de voorkeur.

Bij handhaving van de verharding van de N348 en het fietspad, vindt verbetering plaats naar de buitenzijde (oplossing b). Het ruimtebeslag in de uiterwaard betreft maximaal een strook van 3 m breedte. Deze uitvoeringsvariant zal voor het gedeelte Dp 96 - 100 verder worden uitgewerkt. Conform de beschouwing van de tussenoplossing voor het traject De Luchte - Leuvenheim, zal daarbij worden getracht door middel van een vierkante verbetering het ruimtebeslag in de uiterwaard tot een minimum te beperken.

# 7 Voorkeursalternatief

## 7.1 Algemeen

In dit hoofdstuk is het Voorkeursalternatief opgenomen. Het Voorkeursalternatief geeft de beschrijving van de noodzakelijke maatregelen die moeten worden getroffen. Hierbij worden tevens per deeltraject de effecten beschreven die specifiek zijn voor het desbetreffende deeltraject.

Voor een overzicht van het plan wordt verwezen naar de tekeningen (schaal 1:1000) bij het Ontwerpplan Dijkverbetering IJsseldijk Spankeren-Brummen. In het Voorkeursalternatief zijn de maatregelen voor herstel en/of compensatie van verloren gegane waarden alsmede de landschappelijke (ruimtelijke) inpassing integraal meegenomen.

In hoofdstuk 4 is de visie op de gewenste dijkverbetering opgenomen. Het gaat daarbij om ontwerpprincipes voor het gewenste beeld van de dijk. De aanpassingen die mogelijk aan de dijk moeten plaatsvinden, alsmede de LNC-doelen met betrekking tot de actuele en potentiële waarden op en langs de dijk, staan hierbij centraal. Het is de bedoeling een veilige en goed te beheren dijk te maken, waarbij de toekomstwaarde centraal staat. De verbeteringen mogen eventuele toekomstige aanpassingen niet belemmeren. Ook moet voorkómen worden dat mogelijke toekomstige aanpassingen alsnog of opnieuw de LNC-waarden aantasten. De continuïteit in ontwikkeling van de natuur- en landschapswaarden moet gewaarborgd zijn. Daarom hebben duurzame oplossingen in grond hier de voorkeur.

## 7.2 Traject Spankeren - De Luchte (Dp 50 - Dp 59)

Tussen Dp 50 en 57 ligt de waterkering hoog genoeg. De eigenlijke kering vindt deels plaats door het talud aan de rivierzijde van het grondlichaam van de weg, of door de tuinen achter de buitendijkse huizen. Langs dit dijkvak wordt in het grondlichaam van de weg een zone tot waterkering aangemerkt en in de legger van het Waterschap opgenomen. Vanaf Dp 53 wordt het buitentalud aangepast. Het talud wordt voorzien van erosiebestendige klei en onder een 1:3 helling gebracht.
Buitendijks wordt ten behoeve van beheer en onderhoud een 3,0 m brede onderhoudsstrook aangelegd. De kastanjebomen op de buitenkruinlijn kunnen blijven gehandhaafd, aangezien de maatregelen plaats vinden aan het buitentalud. De plaatselijke aanwezige struikbegroeiing op het talud moet worden verwijderd. Gezien de aanzienlijke overhoogte op dit deel van het traject, behoeven de nutsvoorzieningen van de buitendijks gelegen woningen niet te worden verwijderd of aangepast. De afritten naar het buitendijkse gebied bij Dp 55 en Dp 59 blijven behouden.

Tussen Dp 57 en Dp 59 moet de kruin van de dijk worden verhoogd met 0,20 tot 0,28 m. Bij het buitentalud wordt een helling aangehouden van 1:3. Het binnentalud dat vrij kort is, krijgt een helling van 1:2. De benodigde kruinhoogte wordt gerealiseerd door hier een eerste aanzet te geven tot de aanleg van een kade die het vervolg krijgt in het volgende traject. De breedte van de kruin is 2 m. Vanwege de geringe ruimte vindt de verbetering buitendijks plaats. Door aan de buitendijkse zijde te verbeteren kan tevens de landschappelijk waardevolle beplanting van essen langs de N348 ter hoogte van Dp 58 worden behouden.

De teen van de waterkering verschuift over een beperkte lengte naar buiten. Het ruimtebeslag betreft een strook grond waar geen belangrijke LNC-waarden zijn. Ook hebben de aanpassingen geen gevolg voor de N348. De functie van de N348 en het fietspad blijven onveranderd. De ruimte tussen de tuimelkade en het fietspad bedraagt 0,5 m, waarin een molgoot voor de ontwatering wordt gerealiseerd. De kade wordt zodanig vorm gegeven, dat duidelijk sprake is van een overgang van het hooggelegen grond-lichaam van de weg naar de tuimelkade buiten de weg. Tevens wordt met deze oplossing zorggedragen voor een goede aansluiting op het volgende deeltraject waarbij ook gebruik wordt gemaakt van een tuimelkade. Ten behoeve van het beheer en onderhoud wordt een 3,0 m brede werkstrook aan de buitenteen van de dijk gereserveerd en door een afrastering beschikbaar gemaakt. De onderhoudsstrook sluit aan op de afritten bij Dp 55 en Dp 59. Ook hier bevinden zich geen belangrijke LNC-waarden. De openheid van het landschap blijft gehandhaafd. De vegetatie op de taluds bestaat uit soortenarm ruiggrasland met een beperkte waarde. De vegetatie is op korte termijn vervangbaar. De effecten op de LNC-waarden zijn derhalve beperkt.

### 7.3 Traject De Luchte - Leuvenheim (Dp 59 - Dp 79)

In dit gedeelte is overal een kruinverhoging nodig. De verhoging van de kruin varieert van minimaal 0,15 m bij Dp 63 tot maximaal 0,51 bij Dp 70. Tevens is verflauwing van het buitentalud nodig en verbetering van de erosiebestendigheid. De functie van de N348 met fietspad blijft gehandhaafd. Dit heeft tot gevolg dat de verbetering zodanig wordt uitgevoerd dat geen of slechts een zeer beperkt ruimtebeslag binnendijks noodzakelijk is. Ook buitendijks dient het ruimtebeslag als gevolg van de dijkverbetering vanuit rivierkundig opzicht beperkt mogelijk te zijn. Om het ruimtebeslag zowel binnen- als buitendijks zo beperkt mogelijk te houden is er voor gekozen om de tuimelkade vierkant te verbeteren met een 2 m brede kruin.

Conform de ontwerpuitgangspunten krijgt het buitentalud een helling van 1:3. Het binnentalud krijgt een iets aangevulde, nieuwe 1:2 taludhelling. Maatregelen ter verbetering van de erosiebestendigheid vinden over het hele traject plaats. De maatregel bestaat uit het aanbrengen van een erosiebestendige kleilaag. Naast het aanbrengen van deze kleilaag zullen ook de beheersmaatregelen bijdragen aan de erosiebestendigheid.
Het fietspad kan bij deze oplossing net blijven liggen door een 0,5 m brede strook tot de dijkteen aan te houden, waarin een molgoot wordt gerealiseerd. De waterkering wordt over de hele lengte buitendijks voorzien van een 3,0 meter brede strook ten behoeve van beheer en onderhoud.

De coupure bij Dp 62,8, aan het begin van de laan naar de Geldersche Toren, wordt verwijderd. Hiervoor in de plaats komt een passage die over de waterkering heen gaat. De passage wordt zodanig gesitueerd dat de rechte lijn vanaf de Geldersche Toren in de richting van de kerktoren van Spankeren blijft gehandhaafd. De effecten van de nieuwe passage voor de zichtlijn in de richting van de kerktoren van Spankeren zijn nihil. Bovendien wordt de kerktoren in de huidige situatie al door de aanwezigheid van bomen aan het zicht onttrokken (zie figuur 7.1). Vanaf de Zutphensestraatweg is het vanwege de passage op MHW-niveau + waakhoogte niet meer mogelijk om vanuit een auto de laan naar de Geldersche Toren in te kijken. Dit is een groot effect (zie figuur 7.2 en 7.3).
Om de nieuwe passage te kunnen realiseren moet een oude zomereik worden gekapt. Dit betreft de eerste eik aan de rechterzijde van de laan. De boom staat niet direct aansluitend op de overige laanbomen. Vanwege de plaats waar de boom staat heeft het verwijderen van deze boom geen effect op het totaal beeld van de laan. Uit landschappelijk oogpunt heeft het kappen van deze boom dan ook een gering effect. Echter gezien de ouderdom en vitaliteit van de eik is het kappen van deze boom redelijkerwijs niet te compenseren,

aangezien het zeer lang duurt voor dat een dergelijke boom volgroeid is. Het effect van de verwijdering van deze boom is zodoende groot. Kappen van de boom dient buiten de broedtijd te gebeuren.

Figuur 7.1 : zichtlijn op de kerktoren van Spankeren vanaf de toegang naar de Geldersche Toren.

De passage over de waterkering bij Dp 65,5 verschuift circa 25 meter in de richting van Brummen. De passage vervult een functie voor de landbouw en zal tevens aansluiten op de buitendijks aan te leggen onderhoudsstrook. De reden voor de verschuiving is dat de verbetering op de bestaande plaats ten koste zou gaan van enkele oude eiken aan de buitenteen. De eiken maken onderdeel uit van een oude laan die in zijn geheel is dichtgegroeid. Uit oogpunt van landschap en natuurwaarde heeft het de voorkeur om deze oude laan geheel in tact te laten.

De passage over de waterkering bij Dp 69,7 blijft bestaan. De passage moet wel worden aangepast aangezien de kade hier met 0,5 m wordt verhoogd. De aanpassing wordt zodanig uitgevoerd dat de dubbele rij eiken, die aan de Brummense-zijde van de passage staan, kunnen worden behouden. Dit betekent dat de belangrijkste aanpassingen aan de dijkovergang aan de Spankerense-zijde worden uitgevoerd. Aan deze zijde zal één solitaire eik worden gekapt, de ook aanwezige rij eiken kan worden gespaard. De gekapte eik zal gezien de uniforme leeftijdsopbouw van de rijen eiken niet worden gecompenseerd ter plaatse van de overgang.

De coupures bij Dp 71,5 en bij Dp 74,8 worden verwijderd en niet vervangen. De buitendijkse onderhoudsstrook wordt zodanig aangelegd dat deze ook kan worden gebruikt door landbouwverkeer. De verminderde bereikbaarheid, als gevolg van de afsluiting van de coupures, wordt hiermee gecompenseerd.

De afsluitbare duiker in de Soerense beek (bij Dp 69,5) behoeft geen aanpassing. De buitendijkse uitstroom wordt iets vergroot om migrerende dieren een rustpunt te bieden. Tevens wordt de aanwezige beton van de taluds verwijderd, omdat de stroomsnelheden door de vergroting af zullen nemen. De niet meer in gebruik zijnde duikers bij Dp 64,1 en Dp 71,3 worden verwijderd uit het theoretisch profiel.

Figuur 7.2: Bestaande situatie met zichtlijn naar de Geldersche Toren

Figuur 7.3: Nieuwe situatie met zichtlijn naar Geldersche Toren

De sloot tussen Dp 61 en Dp 65 vervalt aangezien het nieuwe talud over de bestaande sloot gaat. De sloot is wat betreft natuurwaarden matig waardevol. De sloot is vanwege de waterbeheersing niet nodig en zal derhalve niet worden hergraven. Daarmee wordt het buitendijkse ruimtebeslag beperkt en de gevolgen voor de landbouw zoveel mogelijk geminimaliseerd. Van het moerasje aan de voet van het talud tussen Dp 64 en Dp 65,5 verdwijnt als gevolg van het nieuwe talud en onderhoudsstrook een smalle strook. De greppel die tussen Dp 71,5 en Dp 76,6 buitendijks ligt komt te vervallen, aangezien het buitentalud van de kade er over heen gaat. De greppel heeft beperkte natuurwaarde en zal niet worden hergraven. Dit beperkt weer het buitendijkse ruimtebeslag.

Als gevolg van de aanleg van de beheer- en onderhoudsstrook worden plaatselijk buitendijks langs de waterkering bomen en struiken verwijderd. Ter hoogte van Dp 61 en 61,5 verdwijnt een klein struweel. Tussen Dp 63 en Dp 65 staan buitendijks jonge populieren waarvan er enkele zullen moeten worden gekapt. Kapwerk dient buiten het broedseizoen te gebeuren. Compensatie voor beplanting vindt niet ter plekke plaats, omdat buitendijks vanuit de visie naar openheid wordt gestreefd. Binnendijks rond Leuvenheim worden diverse hagen aangeplant, als compensatie van elders te kappen beplantingen.

Ter hoogte van Dp 69 staat een soortenrijk bosje onder aan het buitentalud. Om dit waardevolle bosje te kunnen handhaven wordt in de kruin van de kade een damwand aangebracht tussen Dp 68,8 en 69,5, en het buitentalud wordt aangelegd onder een helling van 1:2. Voor de toegankelijkheid ten behoeve van het beheer en onderhoud wordt de toegang tot de onderhoudsstrook om het bosje heen gelegd. Hiervoor is het noodzakelijk dat een eenvoudige brug over de Soerense beek wordt aangebracht en dat er een duiker in de greppel aan de zuidzijde van het bosje komt.
Bij Dp 71,5 begint een dichtgegroeide laan met oude eiken schuin op de waterkering. Enkele eiken staan tot vlak op de waterkering. Om deze eiken te sparen wordt de onderhoudsstrook hier verhoogd aangelegd strak langs de waterkering. Dit ontwerp maakt het mogelijk dat alle bomen worden gespaard.

De bomen behorende tot het lanenstelsel en de boomweide van de Geldersche Toren alsmede de bestaande bosschages ter hoogte van de Geldersche Toren, blijven bijna geheel gespaard. De bestaande dijkvegetaties zijn redelijk waardevol en zijn op middellange termijn vervangbaar. De bestaande bovengrond van het buitentalud wordt na verbetering teruggezet op een vergelijkbare plaats, zodat zaden, wortels en plantenresten als "bron" blijven bestaan. Hierdoor kunnen in dit traject deze vegetaties verder worden ontwikkeld en in oppervlakte uitgebreid. Dit kan enerzijds door bij verbetering van de taluds van de dijk rekening te houden met de te ontwikkelen vegetaties, anderzijds door het beheer en onderhoud hierop af te stemmen.

Bij het dempen van sloten of het aanpassen van bestaande sloten en oevers wordt rekening gehouden met de ontwikkelings mogelijkheden voor vegetaties en qua tijdstip van uitvoering met amfibieën.

De Spankerense weilanden vervullen een functie als leefgebied voor de das. De ingrepen die plaatsvinden aan de waterkering zijn relatief gering. Kansen en/of bedreigingen als gevolg van de aanpassingen zijn voor de das niet aan de orde. Het verkeer op de N348 vormt een grote bedreiging voor alle fauna die deze weg moet kruisen. In het kader van de dijkverbetering is hier echter geen verbetering in aan te brengen.

Door de verhoging van de kade vermindert het zicht voor zowel automobilisten als fietsers op het buitendijkse gebied. Voor automobilisten (ooghoogte 1.40) is het zicht in de bestaande situatie al vrij gering. Automobilisten zien het buitendijkse gebied pas na 124 meter bij Dp 64, na aanpassing wordt dit 205 meter. Voor fietsers (ooghoogte 1,69) vermindert het zicht ook. In de bestaande situatie zien fietsers het buitendijkse gebied na 23 meter bij Dp 64, na aanpassing wordt dit 34 meter. Het effect van de aanpassing van de waterkering op het zicht op het buitendijkse gebied is zodoende gering.

## 7.4 Traject Leuvenheim (Dp 79 - Dp 96)

De kruin van de waterkering ligt langs dit deeltraject op voldoende hoogte en heeft plaatselijk zelfs een relatief grote overhoogte. Op enkele plaatsen wordt de kruin verlaagd tot een niveau waarbij de kruinbreedte 4 meter is en de (over)hoogte gelijk is aan de overhoogten die elders ook aanwezig zijn. Dit vindt plaats van Dp 79,5 tot Dp 81,5 en van Dp 93 tot 95, bij de aansluiting op de N348. Mogelijke toekomstige verstoring van de natuurwaarden ter plaatse, door een eventuele nieuwe verhoging, worden door handhaving van de overhoogten voorkómen dan wel beperkt.
De kruin van de waterkering moet ook over een groot deel in de breedte worden aangepast, waarbij de gehele overhoogte wordt gehandhaafd (Dp 82 tot 92). De verbreding vindt plaats met 1,5 tot 2,5 m, zodat de totale breedte van de kruin van de waterkering 4 m wordt.
Op de kruin van de waterkering komt een pad waarvan zowel voetgangers als fietsers gebruik kunnen maken. De verbreding van de kruin wordt gerealiseerd door de dijk naar binnen toe te verbreden. Dit houdt in dat het binnentalud over de hele lengte wordt aangepast. Het binnentalud wordt voorzien van een talud met een helling van 1:2.5. Het talud wordt iets bol uitgevoerd, waarmee wordt aangesloten op het bestaande profiel van de taluds. Vanaf de teen van het nieuwe binnentalud wordt een circa 1 m hoge en 2,5 m brede berm aangelegd, waarop een 3 meter brede onderhoudsstrook wordt aangebracht. Bij de bebouwing aan de zuidzijde van Leuvenheim en bij de bebouwing aan de noordzijde wordt in plaats van een berm tussen Dp 80,3 en Dp 81,5 en tussen Dp 94,7 en Dp 95,1, een taludfilter aangebracht. Deze maatregel kan zonder extra ruimtebeslag worden uitgevoerd, mede omdat de kruin iets wordt verlaagd. Aanvulling in tuinen en kappen van erfbeplanting wordt zo voorkomen.
Het buitentalud is erosiegevoelig en niet stabiel. Om deze tekortkoming op te heffen, zal een nieuw erosiebestendig kleipakket van circa 1 m dikte in het buitentalud worden ingegraven. Hierbij wordt aangesloten op het iets bolle talud dat in de bestaande situatie reeds aanwezig is. De bestaande taludhelling van 1:3 wordt hierbij gehandhaafd. In verband met de instabiliteit van het buitentalud wordt plaatselijk een voorberm aangelegd. De voorberm krijgt een breedte van 2,5 m vanaf de teen van het bestaande buitentalud.

De aanleg van een pad op de kruin van de dijk heeft tot gevolg dat het gebied om Leuvenheim toegankelijker wordt. Om de verstoring als gevolg van de grotere toegankelijkheid te beperken, is het van belang dat het pad een extensief karakter krijgt. Dit gebeurt door het pad niet te breed te maken (minimale breedte als inspectiepad 2,5 m) en bij iedere toegang een "fietssluis" aan te brengen. Tevens worden er restricties gesteld aan de toegankelijkheid, het pad mag niet worden gebruikt voor gemotoriseerd verkeer. Om verstoring van vogels te voorkomen zal de dijk niet toegankelijk zijn voor loslopende honden.

De verbetering geschiedt zodanig dat dit past binnen de voorwaarden, die de aanduiding van de uiterwaarden als GEA-object en de "Beleidslijn Ruimte voor de Rivier" aangeven.

Het buitentalud van de dijk aan de noordzijde van de afrit van de Schansweg (bij Dp 86) zal worden voorzien van een basaltonverharding. De reden hiervoor is dat pontons bij zeer hoge waterstanden op deze plaats kunnen afmeren, teneinde vee van de buitendijks gelegen boerderij te evacueren.

De duiker bij Dp 84,1 wordt verwijderd. Voor de afvoer van overtollig water wordt een pompput met dompelpomp aangelegd. Vanuit de pompput komt een persleiding die over de dijk heengaat. Gezien de overhoogte van de dijk komt de passage van de persleiding met de dijk boven MHW-niveau te liggen.

Bij Dp 93,7 staat een oude zomereik enkele meters uit het buitentalud. Ter plaatse van deze eik moet een aanberming met onderhoudsstrook komen. De eik heeft vanwege zijn plaats en ouderdom grote landschappelijke waarde. Om deze reden zal de eik worden gespaard. Aan de boom moet wel enig onderhoud (snoeiwerk) plaatsvinden.

De bestaande dijkgraslandvegetaties op zowel binnen- als buitentalud zijn weinig waardevol en op korte termijn vervangbaar. Dit traject is echter zeer geschikt voor de ontwikkeling van dijkvegetaties.

Onderhoudsstroken langs de dijk zijn bij het natuurtechnische beheer noodzakelijk. De onderhoudsstroken met een breedte van 3 meter worden aangelegd op de berm. Omdat de percelen langs van de dijk lager liggen, zal de onderhoudsstrook ook voor gebruik door landbouwwerktuigen worden opgengesteld.

Op verschillende plaatsen zijn meidoornhagen en bosschages, die doorlopen tot op het talud van de waterkering. Het sparen van deze beplantingen is niet mogelijk, omdat er zowel binnen- als buitendijks bermen moeten worden aangelegd. Het verlies in oppervlakte en kwaliteit wordt gecompenseerd door op landschappelijk strategische plaatsen in het binnendijkse gebied, nieuwe beplanting aan te leggen op de bermen, tot aan de onderhoudsstrook. Door de aanleg van extra meidoornhagen en lijnvormige plantengemeenschappen wordt de landschappelijke- en kavelstructuur ter hoogte van deeltraject Leuvenheim versterkt. De Schansweg wordt aan alleen de binnendijkse zijde beplant met hagen langs de weg. Door middel van nieuwe beplantingen wordt onder meer het karakterverschil tussen de (onbeplante) waterkering langs de N348 en de dijk om Leuvenheim benadrukt, alsmede het verschil tussen het binnendijkse gebied (kleinschalig) en de uiterwaard (open) wordt versterkt. Daarmee wordt de belevingswaarde vanaf de dijk vergroot. Het niet vergraven karakter van de uiterwaard blijft onaangetast.

### 7.5 Traject Leuvenheim - Brummen (Dp 96 - Dp 106)

De situatie is waterkeringstechnisch vergelijkbaar met de kade langs het deeltraject De Luchte - Leuvenheim. De kruin van de kade is over de hele lengte te laag. De noodzakelijke verhoging varieert van 0,3 tot 0,5 m. Er zijn in dit gedeelte geen coupures aanwezig en hier ligt op het laatste gedeelte van de dijk het fietspad op de kruin (vanaf Dp 104,3). De oprit van het fietspad vanaf de weg naar de nieuwe kruin en de afrit naar Spaensweerd en het veer naar Bronkhorst moet eveneens worden aangepast.

In verband met ruimte voor de rivier is hier gezocht naar een oplossing waarbij zo min mogelijk ruimtebeslag aan de buitenzijde plaats vindt. Daarnaast is hier sprake van een geringe afstand tussen de rijbaan van de N348 en het vrijliggende fietspad. Er is hier derhalve gekozen voor een oplossing waarbij, evenals de oplossing voor het traject De Luchte - Leuvenheim, door middel van een vierkante verbetering het ruimtebeslag van de uiterwaard tot een minimum is beperkt. Conform de ontwerpuitgangspunten krijgt het bui-

tentalud een helling van 1:3. Het binnentalud krijgt een iets aangevulde, nieuwe 1:2 helling. De kruin van de kade krijgt een breedte van 2 m.

Bij handhaving van de verharding van de N348 en het fietspad, vindt verbetering plaats naar de buitenzijde. Het ruimtebeslag in de uiterwaard betreft circa 5 m als gevolg van de aanleg van een voorberm waarop een 3 meter brede strook komt voor beheer en onderhoud. Het betreft een strook waar geen belangrijke waarden aanwezig zijn. Het effect op de LNC-waarden is derhalve nihil.

In het gedeelte tussen Dp 100 en 106 is een grotere afstand aanwezig tussen fietspad en tuimelkade en is verbetering naar binnen toe mogelijk.

Het talud bij de afsluitbare duiker (Dp 99) bij het gemaal J.G.W.H. baron van Sytzama moet worden aangepast. De aanpassing kan aansluiten op de bestaande uitstroomopening. De bestaande betonbrug ligt enkele meter uit het buitentalud en kan zonder ingrijpende aanpassing worden opgenomen in de onderhoudsstrook. Ter hoogte van de Dp 99 staat buitendijks een oude solitaire zomereik. Deze eik staat buiten het onderhoudspad en wordt gehandhaafd.

Als gevolg van de aanpassingen verdwijnt de dijkgraslandvegetatie. Deze is redelijk waardevol en kan op middellange termijn worden vervangen. De bestaande bovengrond van de dijk wordt na verbetering teruggezet, zodat zaden, wortels en plantenresten als "bron" blijven bestaan. Op dit traject kunnen hierdoor deze vegetaties beter worden ontwikkeld en in oppervlakte uitgebreid. Dit kan enerzijds door bij verbetering van de taluds van de dijk rekening te houden met de te ontwikkelen vegetaties, anderzijds door het beheer en onderhoud hierop af te stemmen. Wanneer de taludinrichting en het beheer worden afgestemd op de ontwikkeling van dijkvegetatie kunnen de natuurwaarden van de waterkering worden vergroot. Natuurtechnisch beheer en onderhoud kan binnendijks vanaf het fietspad plaatsvinden. Aan de buitenteen van de dijk wordt daarvoor een onderhouds- en beheersstrook van 3 m breedte aangelegd.

Door de verhoging van de kade vermindert het zicht voor zowel automobilisten als fietsers op het buitendijkse gebied. Voor automobilisten (ooghoogte 1.40) is het zicht in de bestaande situatie al vrij gering. Automobilisten zien het buitendijkse gebied pas na 79 meter bij Dp 100, na aanpassing wordt dit 161 meter. Voor fietsers (ooghoogte 1,69) vermindert het zicht ook. In de bestaande situatie zien fietsers het buitendijkse gebied na 28 meter bij Dp 100, na aanpassing wordt dit 62 meter. De vermindering van het zicht op het buitendijkse gebied is een gering effect.

# 8 Meest milieuvriendelijke alternatief

## 8.1 Algemeen

Het Voorkeursalternatief is samengesteld op de wijze zoals deze is beschreven in de Startnotitie. Uitgaande van de noodzaak tot aanpassing is per dijkgedeelte bekeken hoe met de verbetering maximaal rekening kan worden gehouden met de volgende belangen:

a) de landschappelijke en cultuurhistorische waarden;
b) de actuele natuurwaarden en de potenties voor ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden;
c) het belang van de rivierbeheerder in verband met 'ruimte voor de rivier';
d) het verkeerskundig belang van de provincie wat betreft de aanleg van een aparte weg voor langzaam verkeer langs de N348;
e) het belang van de bewoners aan de dijk;
f) het nastreven van een evenwichtige verhouding tussen de kosten van de dijkverbetering en de baten, dan wel de milieuwinst.

Dit hoofdstuk analyseert op welke wijze de benodigde aanpassingen aan de dijk op de meest milieuvriendelijke wijze kunnen worden uitgevoerd. Het betreft een planuitwerking waarbij de effecten op landschap, natuur, cultuurhistorie en het woon- en leefmilieu worden geminimaliseerd en de ingreep zodanig vorm krijgt dat een duurzame situatie ontstaat met potenties voor ontwikkeling van natuurwaarden en landschapsbeeld. Het MMA geeft in die zin de voorkeur aan het maximaal voldoen aan behoud en versterking van de LNC -waarden. Dat dit leidt tot hogere kosten is een minder doorslaggevende factor, zodat het hierboven weergegeven punt f) van het Voorkeursalternatief niet van belang is voor het MMA.

Een essentieel gegeven, dat ook voor het MMA geldt, is dat de uit te voeren aanpassingen aan de dijk voor een zeer lange periode mee moeten gaan. Voorkómen moet worden dat bij toepassing van de Leidraad Toetsen op Veiligheid, vijf jaar na realisatie van dit onderhavige dijkverbeteringsproject, geconstateerd zou worden dat er wederom aanpassing nodig zouden zijn.

Ten aanzien van het op te stellen MMA, zijn in dit hoofdstuk de volgende vragen gesteld:

a) hoe milieuvriendelijk is het Voorkeursalternatief?
b) zijn er met betrekking tot het Voorkeursalternatief andere uitgangspunten bespreekbaar?
c) zijn er bij de uitgewerkt oplossingen andere keuzen op inrichtingsniveau mogelijk die, rekening houdende met de 'technische uitgangspunten' en met de 'uitgangspunten van de visie', leiden tot een milieuvriendelijker ontwerp dan de in paragraaf 6.2 t/m 6.5. gepresenteerde oplossingen?

Deze vragen staan in de volgende paragrafen centraal. In de laatste paragraaf wordt tot slot het Meest Milieuvriendelijk Alternatief gepresenteerd.

## 8.2 Analyse voorkeursoplossing

### 8.2.1 Milieuvriendelijkheid

Het Voorkeursalternatief en de beschouwde uitvoeringsvarianten zijn het resultaat van de interactieve werkwijze waarbij planontwikkeling en milieueffectrapportage zijn geïntegreerd. Dit heeft geleid tot de volgende stappen die deels in de Startnotitie en deels in deze Projectnota/MER zijn gepresenteerd:

- de beschrijving en waardering van de bestaande milieusituatie danwel LNC-waarden;
- het formuleren van de LNC-doelen met betrekking tot behoud en versterking van de hiervoor genoemde waarden;
- het formuleren van een visie op de dijk en de directe omgeving in relatie tot de dijkverbetering. In deze visie zijn de eisen die worden gesteld aan de verbetering van de dijk en de eisen vanuit het rivierbeheer (ruimte voor de rivier) en het wegbeheer (openlaten ruimte tussen huidige binnenteen tuimelkade en beheersgrens van de weg voor aanleg parallelweg) geïntegreerd;
- het formuleren van ontwerpprincipes die de criteria vormen op grond waarvan verschillende uitvoeringsvarianten uit de Startnotitie tegen elkaar zijn afgewogen.

Hierna zijn vervolgens de geselecteerde varianten aan de hand van de visie op uitvoeringsniveau uitgewerkt. Per uitvoeringsvariant is daarbij steeds gezocht naar de best haalbare oplossing vanuit milieu-oogpunt (landschap, natuur en cultuurhistorie), rekening houdend met: de waterkeringstechnische randvoorwaarden (veiligheid, uitvoerbaarheid en beheerbaarheid) en de eisen vanuit het rivier- en wegbeheer. Het gevolg is dat er een Voorkeursalternatief is gepresenteerd dat zo goed mogelijk rekening houdt met de milieu-aspecten die in dit dijkvak aan de orde zijn.

Zo geeft het Voorkeursalternatief een hoge prioriteit aan:

- het behoud van waarden die als uniek en onvervangbaar zijn beoordeeld;
- het zodanig realiseren van aanpassingen aan de waterkering dat een situatie ontstaat waarbij natuurwaarden en landschapsbeeld optimaal kunnen ontwikkelen en waarbij het risico op verstoring van deze ontwikkeling over een zo lang mogelijke periode tot een minimum wordt beperkt;
- het openlaten van de mogelijkheid van aanleg van een langzaamverkeersweg parallel aan de N348;
- zo veel mogelijk 'ruimte voor de rivier'.

Bovenstaand heeft in algemene zin geleid tot de volgende voor het milieu gunstige keuzen:

- minimale kruinbreedte (2 m) toepassen om het ruimtebeslag te beperken aan vooral de buitendijkse zijde;
- accepteren van een steil (1:2) binnentalud om ruimtebeslag te beperken aan vooral de binnendijkse zijde.

### 8.2.2 Uitgangspunten Voorkeursalternatief

In hoofstuk 2 van dit rapport zijn de technische tekortkomingen van de dijk beschreven. Tevens zijn hierin opgenomen de waterkeringstechnische aanpassingen die nodig zijn om de dijk aan de gestelde veiligheidseisen te laten voldoen. Behalve de gekozen afvoernorm van 16.050 $m^3$/sec gelden de technische uitgangspunten als harde randvoorwaarden en staan deze niet ter discussie.

Behalve deze technische randvoorwaarden hebben ook Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland als rivierbeheerder en de provincie Gelderland als wegbeheerder van de N348, harde randvoorwaarden aan de dijkverbetering gesteld.

De rivierbeheerder stelt als harde randvoorwaarde dat, in het kader van de "Beleidslijn Ruimte voor de Rivier", de dijkverbetering binnendijks moet plaatsvinden, tenzij er zeer gegronde redenen zijn om buitendijks te verbeteren.
De wegbeheerder stelt als harde randvoorwaarde dat de dijkverbetering aan de binnendijkse zijde niet mag plaatsvinden in de huidige beheerstrook, die loopt tot de huidige binnenteen van de tuimelkade. Deze eisen vanuit het rivierbeheer en het wegbeheer hebben de mogelijkheden voor de dijkverbetering langs de N348 sterk ingeperkt en hebben ook in belangrijke mate het in hoofdstuk 7 gepresenteerde Voorkeursalternatief bepaald.

Zo zou bij het vervallen van de eis van de rivierbeheerder de bestaande binnenteen als uitgangspunt kunnen worden aangehouden. Dan blijft langs de weg en fietspad meer ruimte en is het bestaande hier en daar redelijk waardevolle binnentalud te sparen. Ook rond Leuvenheim kan het binnentalud worden gespaard en is het ruimtebeslag binnendijks dan beperkter.

Bij het vervallen van de eis van de wegbeheerder zou meer naar binnen kunnen worden verbeterd, waardoor plaatselijk watergangen en de oeverzone van enkele moerasstroken aan de buitenteen (beiden redelijk waardevol) zijn te sparen.

Bij het vervallen van beide eisen zou van plaats tot plaats kunnen worden besloten, na afweging van de LNC-waarden binnen -en buitendijks, aan welke zijde van de dijk de verbeteringen plaatsvinden. Daarmee zou nog optimaler tot sparing van de LNC-waarden kunnen worden gekomen.

Voorgaande geldt echter in dit geval niet of nauwelijks.
De afvoernorm van 16.050 m³/sec waarvan de dijkbeheerders uitgaan en de daarmee gepaard gaande extra verhoging van de kruin met 0,15 m heeft geen enkele invloed op de mogelijkheden voor dijkverbetering en niet of nauwelijks extra gevolgen voor de LNC-waarden, vergeleken met de situatie wanneer was uitgegaan van een afvoernorm van 15.000 m³/sec. In hoofdstuk 2 en 5 is dit reeds uiteengezet.

### 8.2.3 Keuze op inrichtingsniveau

De vraag doet zich voor of er bij de uitgewerkte oplossingsrichtingen andere keuzen op inrichtingsniveau mogelijk zijn, die leiden tot een milieuvriendelijker ontwerp. Rekening houdend met de gestelde uitgangspunten en de visie, is zo goed mogelijk rekening gehouden met de aanwezige LNC-waarden. Deze worden zoveel mogelijk gespaard, zodat het landschapsbeeld (bomenrijen, bosje) en de cultuurhistorische waarden (zichtlijnen Gelderse Toren) blijven behouden. De aanpassingen aan de dijk hebben in het algemeen een verbetering van de mogelijkheden voor onderhoud en beheer tot gevolg. Daarbij ontstaan onderhoudsstroken, zodat natuurtechnisch beheer van de dijktaluds eenvoudiger wordt. Dit is conform de visie. Ten opzichte van de huidige situatie neemt met name de gebruikswaarde van de dijk (vooral rond Leuvenheim) voor fietsers en wandelaars toe.

## 8.3 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

Uit de analyse, in de voorgaande paragrafen, van het Voorkeursalternatief komt naar voren dat er binnen de gestelde randvoorwaarden en ontwerpprincipes, nauwelijks mogelijkheden zijn om tot een milieuvriendelijker ontwerp te komen. Alleen indien de uitgangspunten van het Voorkeursalternatief worden verlaten, is het mogelijk om een ontwerp te maken dat, vanuit het oogpunt van milieu, beter voldoet. Het gaat dan om de uitgangspunten die betrekking hebben op het rivierbeheer en het wegbeheer. In dit geval kan het MMA worden geformuleerd als de oplossing, waarbij van plaats tot

plaats de LNC-waarden aan weerszijden van de dijk optimaal worden gespaard.

Uit diverse gesprekken met zowel de rivierbeheer als de wegbeheerder is gebleken dat het laten vervallen van deze uitgangspunten onaanvaardbaar en derhalve niet realistisch is.

Voorgaande leidt tot de conclusie dat, wanneer bij het samenstellen van het MMA wordt uitgegaan van dezelfde uitgangspunten als die van het Voorkeursalternatief, dan kan worden gesteld dat het Voorkeursalternatief in grote mate het Meest Milieuvriendelijk Alternatief benadert. Op enkele onderdelen zijn beperkt mogelijkheden tot een optimalisatie van het Voorkeursalternatief. Dit betreft:

- verlagen van de kruin bij de toegang naar de Gelderse Toren bij Dp 63, zodat ter plaatse weer een coupure ontstaat. Het zicht op de Gelderse Toren vanaf de weg en het fietspad blijft dan ruimer, evenals vanaf de toegangslaan in de richting van de kerktoren in Spankeren. Tevens kan bij deze oplossing de oude eik aan de rechterkant van het pad naar de Geldersche Toren worden gespaard. Vanuit veiligheidsoptiek heeft een coupure echter niet de voorkeur, terwijl door de aanwezige beplantingen de zichtlijnen toch al enigszins worden verstoord. Daarom is er voor gekozen de kruinhoogte door te zetten en een overgang te maken die qua belijning en oriëntatie recht doet aan de cultuurhistorische waarde van de zichtlijnen;
- het realiseren van een erosiebestendige gras- en kruidenmat rond Leuvenheim door een optimaal beheer. In principe is dit veelal mogelijk, waarbij onder de zode bij voorkeur een klei- of zavellaag van goede of matige erosiebestendigheid aanwezig moet zijn. In dit geval is onder de zode weinig tot niet erosiebestendige grond, in dunne lagen (0,5 m dik) aanwezig en is de dijk verder zeer zandig opgebouwd. Daardoor is het talud zeer droogtegevoelig en is er in droge periodes niet de garantie dat de grasmat optimaal in stand kan worden gehouden. Bovendien is de bestaande vegetatiekundige waarde van de dijktaluds rond Leuvenheim zeer beperkt. Er is dan ook gekozen om het buitentalud te voorzien van een erosiebestendige laag klei, waarmee natuurtechnisch beheer een toekomstige vegetatiekundige waarde op het talud moet doen ontstaan, die ook waterkeringstechnisch ruim aan de eisen voldoet;
- het realiseren van een damwandconstructie en een steil buitentalud over een grotere lengte dan alleen bij het bosje (Dp 68,8-69,5), waardoor een moeraszone tussen Dp 64 en 65,5 geheel kan worden gespaard. Het bosje is soortenrijk, voor de fauna redelijk waardevol en op middellange, tot voor enkele bomen lange, termijn vervangbaar. De moeraszone heeft een redelijk ecologische waarde en is op korte tot middellange termijn vervangbaar. De damwandconstructie is relatief kostbaar en moet op termijn worden vervangen. Onderhoud en beheer is bij het steile buitentalud (1:2) moeilijk en moet, omdat geen onderhoudsstrook voor de dijk ligt, dan met aangepast materieel gebeuren. Dit is over een korte lengte zelfs van hand nog mogelijk en voor het waterschap acceptabel. Bovendien zou bij toepassing van een flauw talud (1:3) altijd nog één oeverzone van de moeraszone blijven gespaard en is van hieruit hervestiging op de aangepaste oevers mogelijk. Het bosje is zo klein dat realisatie van een flauw talud met onderhoudsstrook zou betekenen dat het hele bosje verdwijnt. Er is voor gekozen om de damwand over een zo kort mogelijke lengte en alleen bij het bosje toe te passen en een natuurtechnisch beheer voor de oeverzone van het moeras langs de dijk toe te passen.

# 9 Procedure na Projectnota/MER

## 9.1 Algemeen

Dit hoofdstuk beschrijft in kort bestek de besluitvormingsprocedure na de terinzagelegging van het Ontwerpplan, de Projectnota/MER, de vergunningaanvragen en het grondaankoopplan. De notitie "Proces en procedure dijkverbetering" van de Provincie Gelderland (maart 1996) is daarbij als leidraad gebruikt. Daarin is de in de Wet op de Waterkering bepaalde procedure verwerkt. Deze wet is op 15 januari 1996 van kracht geworden. Belangrijk is dat de wet aangeeft dat:

- voor het goedkeuringsbesluit van Gedeputeerde Staten van Gelderland (ex. art. 22 Wet op de waterkering) een milieu-effectrapportage doorlopen moet worden;
- op het moment van terinzagelegging van het plan ook de benodigde vergunningaanvragen en de grondverwervingstekeningen ter inzage worden gelegd;
- de besluitvorming over dijkverbeteringsplan en vergunningen parallel geschakeld wordt;
- de Provincie de mogelijkheid heeft een coördinerende rol te vervullen;
- na vaststelling van het plan zonodig een korte administratieve onteigeningsprocedure kan worden gevolgd.

## 9.2 Terinzagelegging van Ontwerpplan en Projectnota/MER

Het Ontwerpplan, de Projectnota/MER, de grondverwervingstekeningen en de vergunningaanvragen worden gedurende vier weken ter inzage gelegd. Daarbij wordt door de Provincie Gelderland als coördinerend Bevoegd Gezag inspraak georganiseerd. Een ieder kan zijn/haar zienswijze op het Ontwerpplan en de Projectnota/MER kenbaar maken bij de Provincie Gelderland. Reacties op de vergunningaanvragen worden gericht aan de verantwoordelijke overheden.

De Commissie voor de m.e.r. en de wettelijke adviseurs (inspecteur Milieuhygiëne en de directeur Landbouw, Natuur en Openluchtrecreatie) brengen uiterlijk vijf weken na het einde van de terinzagelegging en rekening houdend met de ingebrachte zienswijzen, aan Geputeerde Staten een toetsingsadvies uit over het MER.

In artikel 7 van de Wet op de Waterkering is aangegeven dat wijziging in richting, vorm, afmeting of constructie van een primaire waterkering geschiedt overeenkomstig een door de beheerder vastgesteld en door Gedeputeerde Staten goedgekeurd plan. Het plan bevat:

a) de te treffen voorzieningen voor aanpassing van de waterkering;
b) de te treffen voorzieningen voor het ongedaan maken of beperken van de gevolgen van de aan te passen waterkering;
c) de te treffen voorzieningen ter bevordering van het belang van landschap, natuur of cultuurhistorie, rechtstreeks verband houdende met de uitvoering van het werk.

In het artikel wordt aangegeven dat in de toelichting op het plan wordt vermeld welke gevolgen aan de uitvoering van het plan zijn verbonden en op

welke wijze met de daarbij betrokken belangen rekening is gehouden. Deze toelichting wordt in de procedure gecombineerd met het op te stellen MER voor het goedkeuringsbesluit tot één rapport, de Projectnota/MER.
De Projectnota/MER vormt de verantwoording van het dijkverbeteringsplan (Ontwerpplan), zoals dat door het Bestuur van het Waterschap en Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland wordt vastgesteld en voor goedkeuring wordt ingediend bij GS van Gelderland. Dit rapport bevat:

- een beschrijving van de gemaakte keuzen (het Voorkeursplan);
- een beschrijving van het planvoorbereidingsproces, de afwegingen die tijdens dit proces zijn gemaakt en de informatie die hierbij is gebruikt;
- een beschrijving van het Meest Milieuvriendelijke Alternatief en de redenen waarom dit niet is gekozen;
- een onderbouwing van het plan; het bevat de verantwoording van het technisch ontwerp zoals dat is gepresenteerd in het Ontwerpplan. De uitgebreide technische verantwoording wordt verwoord in het Ontwerpplan en de rapportage van het Grondmechanisch onderzoek.

### 9.3 Vaststellings- en goedkeuringsbesluit

De zienswijzen met betrekking tot het MER, het Ontwerpplan en de vergunningaanvragen alsmede de uitgebrachte adviezen worden door het Waterschap Veluwe, Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland en vergunningverleners gecoördineerd beschouwd alvorens het plan wordt vastgesteld. Na vaststelling wordt dit plan ter goedkeuring aangeboden aan Gedeputeerde Staten van de Provincie Gelderland.

Het Bestuur van het Waterschap en Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland stellen het Ontwerpplan en de daarbij horende toelichting vast binnen zes weken na de laatste dag van de terinzagelegging en zenden het binnen die termijn ter goedkeuring naar GS (art. 21, Wet op de Waterkering). Bij de indiening van het plan dient het definitieve besluit over het dijkverbeteringsplan en de Projectnota/MER te worden gevoegd.

Ook de andere bestuursorganen zenden binnen 6 weken na het einde van de terinzaggelegging hun Ontwerpbesluiten met betrekking tot de vergunningaanvragen aan Gedeputeerde Staten.

GS nemen een goedkeuringsbesluit binnen zes weken na toezending van het Ontwerpplan. Zij beoordelen het dijkverbeteringsplan op strijd met het recht of strijd met het algemeen belang. Als toetsingskader fungeren het GRIP, het provinciaal milieubeleidsplan, het streekplan en het gemeentelijk planologische kader. Bij de toetsing wordt gelet op de gevolgde procedure, de kwaliteit van het dijkverbeteringsplan, het voldoen aan technische normen en de maatschappelijke verantwoording van de kosten. GS geven hun goedkeuring aan het dijkverbeteringsplan volgens artikel 7 van de Wet op de Waterkering en publiceren het genomen besluit.

Ten aanzien van de vergunningaanvragen nemen de voor de verlening van toestemming verantwoordelijke overheden het besluit binnen drie weken na goedkeuring van GS. Dit is bij toepassing van de aanbevolen termijnen maximaal 15 weken na de laatste dag van terinzagelegging.

### 9.4 Beroep

Na goedkeuring door GS bestaat er de mogelijkheid van beroep tegen de vaststelling en de goedkeuring van het plan, alsmede tegen de verleende overige vergunningen en genomen besluiten bij de Raad van State. Vanaf het moment van goedkeuring hebben betrokkenen 6 weken om hun beroep in te dienen. De Raad van State doet uitspraak binnen 12 weken na verstrijken van de beroepstermijn. Deze termijn kan met ten hoogste 6 weken worden

verlengd. Dit betekent dat normaal gesproken het dijkverbeteringsplan onherroepelijk kan zijn binnen 33 weken na de laatste dag van terinzagelegging.

### 9.5 Grondverwerving

Bij aanvang van de werken dient de benodigde grond verworven te zijn. Afgestemd op de voortgang van de werkzaamheden is het nodig tijdig na te gaan waar grondverwerving knelpunten oplevert. De Wet voorziet in het gelijktijdig met het Ontwerpplan ter inzage leggen van de grondverwervingstekeningen. Zo nodig kan na het goedkeuringsbesluit van Gedeputeerde Staten worden begonnen met onteigeningsprocedures. De Wet op de Waterkering voorziet voor de administratieve onteigening een proceduretijd van drie maanden.

### 9.6 Uitvoering

Op basis van het goedgekeurde Ontwerpplan worden door de initiatiefnemers de bestekken voor de te realiseren werken opgesteld. Na goedkeuring van de bestekken door het Bevoegd Gezag worden de benodigde middelen voor de uitvoering beschikbaar gesteld. De initiatiefnemers verzorgen de uitbesteding en uitvoering van het werk. Een begeleidingsgroep wordt geformeerd om de uitvoering te begeleiden. Na oplevering van het werk dragen de initiatiefnemers zorg voor onderhoud en beheer van de dijk. De verbetering van de IJsseldijk moet in het jaar 2000 zijn gerealiseerd.

### 9.7 Leemten in kennis

Het Ontwerpbesluit presenteert de voorkeur van het Waterschap Veluwe en Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland. De verantwoording voor deze keuze is opgenomen in deze Projectnota/MER. De gemaakte keuze is in samenspraak met de deelnemers aan de adviesgroep en in overleg binnen de projectgroep met andere betrokken overheden, genomen.

**Geen leemten in kennis**

De adviesgroep is op een aantal belangrijke beslismomenten in het planvoorbereidingstraject voor advisering geraadpleegd. Op deze momenten is tijdig gesignaleerd welke informatie nodig was om het plan voor te bereiden. Het resultaat is dat alle benodigde informatie voor de afweging op het gewenste detailniveau beschikbaar is gekomen. In die zin zijn voor de besluitvorming geen leemten in kennis meer aanwezig. Dit hangt samen met het gegeven dat het niet nodig is om alle effecten tot in het kleinste detail te voorspellen. De keuze of tot verbetering overgegaan zou moeten worden is namelijk niet aan de orde.

# Bijlage 1 Literatuur


Adviesgroep Vegetatiebeheer, IKC/NBLF Wageningen, Natuurwaarden van de Geldersche Dijken, Wageningen, 1994

Berghegen, A., "Loveshem", 1987

Bureau Voorlichting Gemeente Rheden, Korte geschiedenis van Rheden, 1992

DHV, Landschapsbeleidsplan Gemeente Brummen. Achtergronddocument, Landschapsbeleidsplannen Gemeenten Epe, Heerde, Voorst en Brummen, en InterGemeentelijk Landschapsbeleidsplan Oost-Veluwe, 1992

Dekker, Stan, Leuvenheim 1629 "De Schans", 1989

ROBAS, Historische Atlas Gelderland, 1989,

MRO/Maatschap voor Ruimtelijke Ordening, Landschapsbeleidsplan, Gemeente Rheden, Amersfoort april 1991, bijgewerkt jan 1993

MRO/Maatschap voor Ruimelijke Ordening, Gemeente Rheden, bestemmingsplan Buitengebied 1995

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Natuurbeleidsplan, 1990

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Structuurschema Groene Ruimte, deel 3 kabinetsstandpunt, 1993

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Derde Nota Waterhuishouding, 1989

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Toetsing Uitgangspunten rivierdijkverbeteringen, deelrapporten 1, 2, 3 en 4 (januari 1993), alsmede aanvullend rapport 1 (juni 1993)

Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, "Beleidslijn Ruimte voor de Rivier", Staatscourant 77, 1996

Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra (Vinex), 1991

Provincie Gelderland, Uiterwaarden: Behoud waar nodig, ontwikkelen waar mogelijk, 1988

Provincie Gelderland. Waterhuishoudingsplan Water in Beweging, 1991

Provincie Gelderland, Ontwerp Gelders Milieuplan 1996-2000, 1996

Provincie Gelderland, Streekplan Gelderland, 1996

Provincie Gelderland, Waterhuishoudingsplan Gelderland 1996-2000, 1996

Provincie Gelderland, Grondwaterplan Bijlage 1: Geohydrologie, 1985

Provincie Gelderland 1996. Vegetatieopnamen in de directe omgeving van de dijk over de periode 1984-1995

Provincie Gelderland, Gelders Rivierdijkenplan, 1994

Provincie Gelderland, Beheersplan voor het beheers- en reservaatsgebied IJsseluiterwaarden, 1992

Provincie Gelderland, Landschapsbeeld van Gelderland, Deelrapport 2 Veluwe, 1985

Provincie Gelderland, Gelderland Uiterwaardenland, Beleidsplan, 1990

Rijksdienst voor de Monumentenzorg, Cultuurhistorische waarden in het Gelderse Rivierdijkenlandschap, 1994

Rotary Club Brummen-Engelenburg G.O.D.P. Jansen c.s., Van Brimnum tot Brummen van Erbeke tot Eerbeek, 1994

STL, ecologisch adviesbureau, drs. J. Leemans en ir. E. Kolff, bureau voor landschapsarchitectuur en stedebouw, Integrale Landschapsvisie voor de Gelderse Rivierdijken, 1994

Stichting voor Bodemkartering, Bodemkaart van Nederland, blad 33 Oost Apeldoorn, 1979

Stuurgroep Rivierengebied, Rijksplanologische Dienst/Provincie Gelderland, Nadere Uitwerking Rivierengebied, eindrapport, 1991

Technische adviescommissie voor de waterkeringen, Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken, deel 1, bovenrivierengebied, 1985

Technische adviescommissie voor de waterkeringen, Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken, deel 2, benedenrivierengebied, 1989

Technische adviescommissie voor de waterkeringen, Handreikingen Visieontwikkeling, Inventarisatie en waardering LNC-aspecten, Beleidsanalyse, Constructief ontwerpen, Ruimtelijk ontwerpen, 1994

Willems, ing. P.H.L./Rabobank Brummen-Eerbeek, "Voor nu en later" zicht op de Gemeente Brummen en haar geschiedenis, 1982

Waterschap Oost-Veluwe, Nota "Beheer en onderhoud van dijken", 1990

# Bijlage 2 Verklaring van enkele begrippen

(bron gedeeltelijk GRIP)

| | |
|---|---|
| Aanlegfase | In MER: fase gedurende welke activiteiten worden uitgevoerd die specifieke verband houden met de verbetering van de dijk. |
| Abiotisch | Behorend tot de niet levende natuur; vergelijk: biotisch. |
| Achterloops | Van sluismuren en andere waterkeringen dat ze het gebrek hebben water aan de achterzijde door te laten lopen. |
| Activiteit | Fysieke handeling met invloed op het milieu. |
| Alternatief | Een totaaloplossing die afwijkt van de oplossing die is beschreven bij de voorgenomen activiteit. Alternatieven kunnen zijn opgebouwd uit een reeks van varianten op de voorgenomen activiteit. |
| Amfibieën | Koudbloedige, gewervelde dieren die zowel op het land als in het water leven (kikkers, padden, salamanders). |
| Amoveren | Afbreken, verwijderen. |
| Antropogeen | Van menselijke oorsprong. |
| Aquatisch | Het watermilieu betreffende. |
| Autonome-ontwikkeling | Op zichzelf staande ontwikkeling (die plaatsvindt als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd). |
| Avifauna | Vogelwereld. |
| Bandijk | Waterkering die de hoogste waterstanden van een rivier kan keren. |
| Barrière | Geheel dat een versperring vormt. |
| Beleving | Bewuste ervaring. |
| Beoordelingsprofiel | Zie theoretisch (dijk)-profiel |
| Binnendijks land | Het land dat aan de polderzijde van de waterkering ligt. |
| Binnenteen | De onderrand van het dijklichaam aan de landzijde van de dijk; overgang van talud naar maaiveld. |
| Biotisch | De levende natuur betreffende. |
| Biotoop | Leefomgeving van een leefgemeenschap van planten en/of dieren. |
| Bodem | Vaste deel der aarde waarin zich bevinden water, lucht en organismen. |
| Buitendijks land | Het land gelegen tussen het buitenwater (bijvoorbeeld rivier) en de dijk die dat water in voorkomende gevallen keert. |
| Coupure | Onderbreking in de waterkering die bij hoogwater dient te worden afgesloten |
| Cultuurhistorische elementen | Elementen die informatie bevatten over het door herkenbaar menselijk handelen tot stand gekomen landschap. |
| Drempelhoogte | De hoogteligging van de drempel van de voordeur van een huis. |

| | |
|---|---|
| Dijkpaal | Langs dijken gebruikte plaatsbepaling om dwarsprofielen te lokaliseren, afstand hart op hart tussen de dijkpaden is 100 m. |
| Dp | Dijkpaal, dwarsprofiel. |
| Dijkringgebied | Een gebied dat door een aaneensluitend stelsel van waterkeringen en eventueel hoge gronden beveiligd moet zijn tegen overstroming, in het bijzonder bij hoge stormvloed, bij hoog oppervlaktewater van een van de grote rivieren, bij hoog water bij het IJsselmeer of bij een combinatie daarvan. |
| Dijkteen | Overgang van dijktalud naar maaiveldniveau, zowel binnen- als buitendijks. |
| Dijkvak | Het deel van de dijkring dat in dit project in beschouwing wordt genomen, ook dijktraject. |
| Dijkzate | Voetbreedte van de dijk, afstand tussen buiten- en binnenteen van de dijk. |
| Ecologie | De wetenschap van de betrekkingen tussen organismen en hun milieu. |
| Ecologische infrastructuur | Het geheel van gebieden met een (gedeeltelijke) natuurfunctie en de lijnvormige landschapselementen (dijken, sloten) in een bepaalde streek. |
| Ecosysteem | Geheel van planten- en dierengemeenschappen in een territorium, beschouwd in hun wisselwerking met de milieufactoren. |
| Ecotoop | Ruimtelijke eenheid die homogeen is ten aanzien van vegetatiestructuur, successiestadium en fysiotoop. |
| Extensief | Met geringe intensiteit. |
| Fauna | Dierenwereld. |
| Flora | Plantenwereld. |
| Foerageren | Voedsel zoeken. |
| GEA-object | GEomorfologisch en Archeologisch zeer waardevol object. |
| Geohydrologie | De leer van het vóórkomen, het gedrag en de chemische en fysische eigenschappen van grondwater. |
| Geohydrologisch | Het grondwater betreffend. |
| Geomorfologie | Wetenschap die zich bezig houdt met de ontstaanswijze, vorm en opbouw van het aardoppervlak. |
| Geotechniek | De leer van het gedrag en de eigenschappen van grond en grondlagen; grondmechanica |
| Golfoploop | De verticaal gemeten hoogte boven de waterstand tot waar een tegen het dijktalud oplopende golftong reikt, veroorzaakt door de wind of een passerend vaartuig. |
| Golfoverslag | Water dat na een golfoploop over de dijk heen slaat. |
| Hydraulische of rivierkundige compensatie | Maatregelen die worden getroffen om de door het uitvoeren van werken in het winterbed van de rivier ontstane opstuwing van het hoogwater te niet te doen. In de praktijk bestaan die maatregelen uit het afgraven van hoge terreinen of kaden en het graven van geulen in de uiterwaard. |
| Ingreep | Afzonderlijke milieubeïnvloeding die teweeggebracht kan worden door een (m.e.r.-plichtige) activiteit. |
| Inundatie | In- of overstroming (van een dijkringgebied). |
| Irreversibel | Onomkeerbaar. |

| | |
|---|---|
| Kilometerraai | Elk van de lijnen, loodrecht op de lengteas van de rivier gedacht, op onderlinge afstand van 1 km, als indeling van het traject (in Nederland genummerd vanaf de bron van de rivier). |
| Kleiput | Een verlaging in het landschap die door kleiwinning is ontstaan. |
| Klink | Daling van de bovenzijde van een aangelegde/verbeterde waterkering, doordat het aangebrachte materiaal inklinkt. |
| Kolk | Plas ontstaan na een dijkdoorbraak, overgebleven van een overstroming; ook wiel. |
| Komgronden | Laaggelegen, zware, kalkarme rivierkleigronden, meestal in gebruik als grasland. |
| Kronkelwaard | Uiterwaard ontstaan door de werking van een meanderende rivier; door hoogteverschillen (reliëf) zijn voormalige stroomgeulen nog zichtbaar. |
| Kruin | Het bovenste, horizontale vlak van een waterkering; de top van de dijk. |
| Kwaliteit | Hoedanigheid (in fysisch, chemisch en microbiologisch opzicht). |
| Kwel | Opwaarts gerichte grondwaterstroming, hier gehanteerd bij het uittreden van grondwater; kan onder meer geschieden direct aan het grondoppervlak, in sloten of in drains. |
| Landschap | "Wat je ziet als je buiten bent" ofwel het geheel van visueel waarneembare kenmerken aan het oppervlak van de aarde. |
| Maaiveld | Aardoppervlak. |
| Maatgevende afvoer | De afvoer van een hoeveelheid water door een rivier op een bepaalde plaats (voor de IJssel te Lobith), die past bij de gekozen veiligheidsnorm. |
| Maatgevende hoogwater (MHW) | Op grond van de maatgevende afvoer berekende water standen waarbij de dijk op verschillende plaatsen de rivierafvoer veilig moet kunnen keren. |
| Meanderen | Het proces waarbij de loop van een rivier steeds bochtiger wordt door uitslijpen van de buitenbocht en aanslibbing in de binnenbocht. |
| m.e.r. | Milieu effectrapportage, de procedure. |
| MER | Het rapport dat bij de m.e.r. tot stand komt. |
| Milieu | (Volgens de Wet algemene bepalingen milieuhygiëne) het geheel van en de relaties tussen water, bodem, lucht, mensen, dieren, planten, goederen. |
| Mitigerende men maatregel | Maatregel om de nadelige gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu te voorkomen, te beperken of te compenseren. |
| Natuurgebied | Een gebied met duidelijke natuur- en landschapswaarden die in hun planologische functie-aanduiding (mede) tot uiting komen. |
| Natuurontwikkeling | Het scheppen van omstandigheden waarin natuurlijke ecosystemen zich kunnen ontwikkelen. |
| Onderloops | Van waterkerende werken dat ze het gebrek hebben water onderdoor te laten lopen. |

| | |
|---|---|
| Ontwatering | Afvoer van water uit percelen over en door de grond (eventueel door drainbuizen en greppels) naar een stelsel van waterlopen. |
| Ontwerpplan | Een relatief gedetailleerde uitwerking van het voorkeursalternatief, dat op basis van grondmechanisch onderzoek is onderbouwd en waarin een landschapsplan is opgenomen. |
| Openluchtrecreatie | Het doorbrengen van de vrije tijd in de openlucht en alle bezigheden van mensen die geen verplicht karakter hebben met als doel het genoegen dat aan die bezigheden wordt beleefd. |
| Oriëntatie | Gerichtheid. |
| Parameter | Kenmerkende grootheid. |
| Piping | Zandmeevoerende wellen, "vuile" kwel. |
| Populatie | Verzameling van individuen van één soort die in een bepaald gebied voorkomen. |
| Referentie | Vergelijking (maatstaf). |
| REGIWA | Regionaal Integraal Waterbeheer. |
| Relict | Overblijfsel van historische aard. |
| Reptielen | Op het land levende koudbloedige gewervelde dieren (slangen, hagedissen, hazelworm). |
| RONA | Richtlijnen Ontwerp Niet-Autosnelwegen. |
| Steunberm | Het uit klei en/of zand bestaande onderste deel van een dijkprofiel (binnen- of buitendijks gelegen), dat wordt aangebracht om de dijkstabiliteit te verbeteren, ook aanberming. |
| Strang | Vroegere stroomgeul van de rivier, nu verlaten en vaak deels verland; dode rivierarm. |
| Stroomdalflora | Karakteristieke en unieke plantensoorten met een zeer hoge vegetatiewaarde, die in beperkte mate voorkomen in het Fluviatiele district, waartoe het riverengebied behoort. |
| Stroomgebied | Gebied dat afwatert op eenzelfde oppervlaktewater. |
| Talud | Helling (als in dijktalud of -helling) |
| Technische ontwerpnormen | Technische normen die naast de maatgevende hoogwaterstand het ontwerp van een dijk bepalen: golfoploop, golfoverslag, waakhoogte, stabiliteit van de taluds en de mogelijkheid van welvorming achter de dijk. Het dijkprofiel wordt hier mede door bepaald. |
| Theoretisch (dijk)-profiel | Denkbeeldig minimumprofiel van de dijk, dat zelfstandig voldoende stabiliteit bezit om de waterkerende functie te vervullen; beoordelingsprofiel. |
| Tracé | Een strook grond waarop een nieuwe dijk aangelegd kan worden of de verbetering van de bestaande dijk kan plaatsvinden. |
| Traject | Een deel van het dijkvak dat zich onderscheidt van de andere delen van het dijkvak. |
| Tuimelkade | Aanvullende waterkerende kade naast een grondlichaam en hoger dan deze. |
| Uiterwaard(en) | Laagliggend gedeelte van de rivierbedding tussen zomerbed en winterdijk. |
| "Uitgekiende" ontwerpen | Door de Commissie Becht (en overgenomen door de Commissie Boertien) gedefinieerd als het bij dijkverbetering "gebruik maken van bijzondere constructies en het |

| | |
|---|---|
| | gebruik maken van intensiever onderzoek en van geavanceerde berekeningsmethoden". |
| Variant | Een van de voorgenomen activiteit afwijkende mogelijkheid om een deelprobleem (doorgaans voor een locatie met een beperkte omvang) op te lossen. |
| Vegetatie | De concrete begroeiing van wilde planten in een bepaald gebied in de door hen zelf aangenomen orde en structuur. |
| Veiligheidsnorm | Maximaal toelaatbare kans op een ernstige schade. |
| Vierkante verbetering | Een verbetering die zowel binnen- als buitendijks een gelijk ruimtebeslag heeft (as van de dijk verschuift nagenoeg niet). |
| Visueel | Gericht op het zien. |
| Voorgenomen activiteit | Bij dit project: het definitief ontwerpplan, zoals beschreven in de Wet op de Waterkering. |
| Waakhoogte | Verschil tussen de kruinhoogte van een dijk en de maatgevende hoogwaterstand (MHW). De functies van de waakhoogte zijn onder andere het voorkomen van ernstige golfoverslag, het compenseren van onzekerheden in de berekening van de MHW en het begaanbaar houden van de dijk. Voor de waakhoogte wordt een minimale waarde van 0,5 meter aangehouden. |
| Waterhuishouding | (Van de bodem) berging en beweging van water met opgeloste stoffen in de bodem. |
| Welvorming | Geconcentreerde uitstroming van kwelwater door een gat of langs een paal in het binnendijkse gebied; zandmeevoerende kwel of "piping". |
| Winterbed | De oppervlakte tussen het zomerbed van een rivier en de buitenkruinlijn van de bandijk dan wel de hoge gronden die het water bij hoge standen keren. |
| Zandput | Een verlaging in het landschap die door zandwinning is ontstaan. |
| Zate | Zie dijkzate. |
| Zegge | Geslacht van cypergrassen met lange scherprandige bladen (ook bies genoemd), moerasplant. |
| Zetting | Daling van de bovenzijde van een aangebrachte of verbeterde waterkering, doordat de ondergrond door de aangebrachte belastingverhoging inklinkt. |
| Zomerbed | De oppervlakte die bij gewoon hoog zomerwater door de rivier wordt ingenomen. |

# Bijlage 3 Samenstelling adviesgroep

Provincie Gelderland, Dienst Milieu en Water, Afdeling Waterkeringen, Arnhem

Gemeente Brummen (gefungeerd als agendalid)

Gemeente Rheden

Ministerie LNV, District Oost, Deventer (gefungeerd als agendalid)

Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland, Arnhem

Rijksdienst voor de Monumentenzorg, Zeist

Waterschap Veluwe, Apeldoorn

Gewestelijke land- en tuinbouworganisatie (GLTO)

Vereniging Natuurmonumenten, De Steeg

Gelderse Milieufederatie, Arnhem

Stichting "Red ons Rivierlandschap", Amsterdam (agendalid)/Neerijnen

Bond Heemschut, Neerijnen

Stichting Natuur- en Milieuplatform Brummen, Brummen

Oudheidkundige vereniging De Marke, Eerbeek

Oudheidkundige Kring Rheden-Rozendaal, Velp

Vertegenwoordigers van bewoners langs de dijk, waaronder Wijkraad Leuvenheim en enige particulieren